

**VERGLEICHEND MORPHOLOGISCHE
UNTERSUCHUNGEN AN
EINZELKNOCHEN IN ZENTRALEUROPA
VORKOMMENDER MITTELGROSSER
ACCIPITRIDAE**

II. Becken und Hinterextremität

Praxedis Schmidt-Burger
—

1982
—



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555209_0023

Aus dem Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung
und Geschichte der Tiermedizin der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. J. BOESSNECK

VERGLEICHEND MORPHOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN
EINZELKNOCHEN IN ZENTRALEUROPA VORKOMMENDER
MITTELGROSSER ACCIPITRIDAE

II. Becken und Hinterextremität

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Praxedis Schmidt-Burger
aus
Stuttgart

München 1982

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. G. Terplan

Referent: Prof. Dr. J. Boessneck

Korreferent: Prof. Dr. Dr. habil. H. E. König

Tag der Promotion: 30. Juli 1982



IN DANKBARKEIT

1. Erster Teil
A. Einleitung
B. Die Dankbarkeit
C. Die Eltern

2. Zweiter Teil
A. Die Eltern
B. Die Dankbarkeit
C. Die Eltern

IN DANKBARKEIT

MEINEN ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Allgemeiner Teil	3
A. Literaturbesprechung	3
B. Material	4
C. Methodik	6
III. Spezieller Teil	9
A. Pelvis	9
B. Femur	36
C. Tibiotarsus	59
D. Tarsometatarsus	86
E. Größenverhältnisse und Geschlechts- dimorphismus	113
IV. Zusammenfassung - Summary	116
V. Literaturverzeichnis	118

I. Einleitung

Die vorliegende Arbeit setzt die vergleichend morphologischen Untersuchungen an Vogelknochen fort, die seit Jahren am Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München durchgeführt werden. Zweck dieser Untersuchungen ist die Schaffung einer Basis für die Bestimmung von Skeletteilen, die bei Ausgrabungen gefunden werden. Die Gattungs- und Artbestimmung derartiger Funde ist zoologisch, archäologisch oder auch kulturgeschichtlich von Bedeutung.

Im Anschluß an die Arbeit von OTTO (1981) werden das Becken und die Knochen der Hinterextremitäten in Mitteleuropa heimischer mittelgroßer Accipitridae untersucht. Im Einzelnen handelt es sich um Pelvis, Femur, Tibiotarsus und Tarsometatarsus von Rot- und Schwarzmilan (*Milvus milvus* und *Milvus migrans*), Habicht (*Accipiter gentilis*), Mäuse- und Rauhfußbussard (*Buteo buteo* und *Buteo lagopus*), Wespenbussard (*Pernis apivorus*), Zwergadler (*Hieraaetus pennatus*), sowie von Rohr-, Korn- und Wiesenweihe (*Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus* und *Circus pygargus*). Auf die Untersuchung der Fibula und der Phalangen wurde verzichtet.

Der Zwergadler kommt zwar in Mitteleuropa nur vereinzelt als Sommergast vor (NIETHAMMER, 1938, S. 194; PETERSON/MOUNTFORT/HOLLOM, 1979, S. 94), wurde aber miteinbezogen, da immerhin im Fundgut mit ihm zu rechnen ist. Vergleichsmaterial stand allerdings nur in geringem Umfang zur Verfügung.

Bei der Materialbeschaffung konnte primär auf die umfangreiche osteologische Sammlung des Instituts für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München zurückgegriffen werden. Für die

Beschaffung einer ausreichenden Zahl von Meßwerten erwies es sich jedoch als notwendig, Material aus anderen osteologischen Sammlungen in die Untersuchung einzubeziehen.

Die Durchführung der Arbeit war nur Dank der großzügigen und wohlwollenden Unterstützung durch eine Reihe von Personen und Institutionen möglich.

An erster Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. J. Boessneck für die Überlassung des Themas, die intensive Betreuung und die Hilfe bei der Materialbeschaffung danken.

Freundliche Aufnahme fand ich bei Herrn Dr. Heinrich am Institut für Haustierkunde in Kiel, bei Herrn Dr. Rheinwald am Museum Alexander König in Bonn, bei Herrn Grabner am Rosensteinmuseum in Stuttgart, bei Herrn Dr. Schäfer am Naturhistorischen Museum in Basel, bei Herrn Dr. Reichholf und Herrn Rampelt an der Zoologischen Staatssammlung in München und insbesondere bei Herrn Dr. Rosenlund am Zoologische Museum in Kopenhagen, denen ich hiermit ebenfalls danken möchte.

Darüberhinaus haben mir Herr Zluwa bei der technischen Durchführung und Frau Dr. Otto mit Rat und Hilfe zur Seite gestanden.

II. Allgemeiner Teil

A. Literaturbesprechung

Ausführliche Informationen über Systematik, Verbreitung und Lebensraum der besprochenen Accipitridae finden sich u.a. bei NAUMANN (1820-1844), BREHM (1879), NIETHAMMER (1938), WÜST (1970) und GLUTZ VON BLITZHEIM/BAUER/BEZZEL (1971). Kurze Beschreibungen bringen auch PETERSON/MOUNTFORT/HOLLOM (1979), HEINZEL/FITTER/PARSLOW (1980) und MAKATSCH (1966).

Ausgangsbasis für die Orientierung über die Osteologie der Vögel bilden insbesondere die Werke von KOMAREK (1979), EYTON (1876), KESSLER (1841), ELLENBERGER/BAUM (1943), NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE (1973) und LAMBRECHT (1933). Eine Grundlage für die vergleichende Osteologie bieten die Standardwerke von MILNE-EDWARDS (1867-1871) und FÜRBRINGER (1888). Weitere Hilfen für die vorliegende Arbeit brachten neben Veröffentlichungen von BALLMANN (1966/67, 1969, 1973, 1976) die Dissertationen von BACHER (1967), WOELFLE (1967), ERBERSDOBLER (1968), KRAFT (1972), FICK (1974), LANGER (1980) und OTTO (1981).

Bei der Festlegung der Meßstrecken richtete ich mich soweit möglich nach der grundlegenden Arbeit von VON DEN DRIESCH (1976).

Artspezifische Hinweise speziell zu den Einzelknochen geben SUSCHKIN (1900), PYCRAFT (1902) und LEBEDINSKY (1913).

Basis für die statistischen Berechnungen sind die Werke von MUDRA (1958) und LINDER (1964).

B. Material

Um eine zuverlässige Aussage über die Charakteristika machen zu können, war es notwendig, eine möglichst große Zahl von Knochen der verschiedenen Arten zu vergleichen. Deshalb konnte die Untersuchung nicht allein auf die Sammlung des Instituts für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München beschränkt werden. Reichhaltiges Material fand sich auch in der osteologischen Sammlung des Zoologische Museum in Kopenhagen. Weitere Knochen konnten am Institut für Haustierkunde in Kiel, am Museum Alexander König in Bonn, am Museum für Naturkunde in Stuttgart, am Naturhistorischen Museum in Basel und an der Zoologischen Staatssammlung in München vermessen werden. Es handelte sich dabei weitgehend um dasselbe Skelettmaterial, das OTTO (1981) zur Verfügung stand.

Die Anzahl der Vergleichsobjekte im damit erschlossenen Material war jedoch nicht für alle Arten und Knochen gleich groß. Häufig waren Skelette von *Accipiter gentilis* und *Buteo buteo*. Dagegen konnten *Milvus migrans* und insbesondere *Hieraaetus pennatus* nur in geringer Zahl untersucht werden. Die übrigen Arten sind hinsichtlich Pelvis und Femur in ausreichender Menge vorhanden, um gut brauchbare Ergebnisse aus den Einzeldaten erzielen zu können. Tibiotarsus und Tarsometatarsus stehen in geringeren Zahlen zur Verfügung. Die Menge reichte jedoch in den meisten Fällen aus, um eine zuverlässige Auswertung vorzunehmen (Tab. 1):

Tabelle 1:

	Pelvis			Femur			Tibiotarsus			Tarsometatarsus		
	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀	?
Milvus milvus	16	7	8	18	7	9	4	0	5	4	0	5
Milvus migrans	3	4	3	3	4	3	0	2	2	1	2	2
Accipiter gent.	50	46	4	45	46	0	22	17	3	17	12	5
Buteo buteo	45	41	26	44	45	22	31	23	24	34	27	21
Buteo lagopus	12	16	5	10	16	5	3	2	2	3	2	2
Pernis apivorus	17	16	12	18	19	12	4	7	11	3	4	10
Hieraaetus pen.	1	1	3	1	2	2	1	1	1	0	1	1
Circus aerug.	27	21	7	28	20	5	9	7	4	9	7	3
Circus cyaneus	27	34	0	28	32	0	5	18	1	3	13	2
Circus pygargus	12	10	7	12	12	6	4	2	3	2	2	2

Bei der Auswahl der vermessenen Skelette und Einzelknochen wurde darauf geachtet, daß erkennbar nicht adulte Exemplare unberücksichtigt blieben, um eine Verzerrung der statistischen Daten und damit eine Erschwerung der praktischen Auswertung zu vermeiden.

Bei *Accipiter gentilis* wurden zum Teil erhebliche Größenunterschiede zwischen mittel- und nordeuropäischen Exemplaren festgestellt (vgl. auch BOESSNECK und VON DEN DRIESCH, 1979, S. 276; OTTO, 1981). Eine gesonderte Ausweisung der Habichte aus Skandinavien in den Tabellen erschien deshalb als angebracht.

C. Methodik

Die Methodik der vorliegenden Arbeit lehnt sich an die Untersuchungen von Schädel, Brustbein, Schultergürtel und Vorderextremität mittelgroßer Accipitridae an, die von OTTO (1981) durchgeführt wurde, um eine parallele Benutzung beider Arbeiten zu ermöglichen.

Im Einzelnen wird nach Festlegung der anatomischen Nomenklatur eine vergleichende Beschreibung vor allem derjenigen morphologischen Merkmale vorgenommen, die der Unterscheidung der Gattungen und Arten dienen. Die aufgezeigten Unterscheidungskriterien werden außerdem zeichnerisch dargestellt. Sie wurden auch bei der Auswahl der Meßstrecken mitberücksichtigt. Die Darstellung der Meßergebnisse erfolgt unter zusammenfassender tabellarischer Wiedergabe der Meßstrecken und ihrer statistischen Verarbeitung. Die gemessenen Einzelwerte bilden darüberhinaus die Grundlage für die Diagramme.

Die Grundvoraussetzung für die Beschreibung der Knochen ist eine eindeutige und unmißverständliche Nomenklatur. Für die Einzelknochen werden daher zuerst die anatomischen Bezeichnungen festgelegt. Zusätzlich veranschaulichen Skizzen die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Begriffe.

Die Beschreibung der Gestaltmerkmale basiert in erster Linie auf deutlich erkennbaren Unterscheidungskriterien. Wo solche nicht vorhanden sind, mußten auch weniger gut erkennbare Unterschiede mitherangezogen werden. Die morphologischen Beschreibungen der Einzelknochen enden jeweils mit einer stichwortartigen Zusammenfassung der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale, untergliedert nach Gattungen und Arten. Wichtig erschien auch die zeichnerische Darstellung der Einzelknochen.

Den Tabellen geht jeweils die Festlegung der Meßstrecken voraus. Diese orientiert sich, neben der Berücksichtigung der spezifischen Aufgabenstellung der vorliegenden Arbeit, primär an der Arbeit von VON DEN DRIESCH (1976) und außerdem an den bereits veröffentlichten, am Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München durchgeführten vergleichenden Untersuchungen an Vogelskeletten von BACHER (1967), WOELFLE (1967), ERBERSDOBLER (1968), KRAFT (1972), FICK (1974), LANGER und OTTO (1981). Die Meßstrecken werden beschrieben und jeweils in Skizzen dargestellt.

Der praktischen Durchführung der Messungen an den Einzelknochen mittels einer Schublehre liegt das metrische System mit einer Genauigkeit von 0.1 mm zugrunde. Die aus den gemessenen Werten errechneten statistischen Angaben wurden mathematisch auf zwei Dezimalstellen gerundet. Folgende Werte und statistische Angaben werden unter Zugrundelegung der einzelnen Meßdaten tabellarisch erfaßt:

n	=	Anzahl der Knochen
Min	=	Kleinster gemessener Wert
Max	=	Größter gemessener Wert
$\bar{x}$	=	Mittelwert
S	=	Streuung nach MUDRA (1958), $\sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right)}$
S^2	=	Varianz
S%	=	Variationskoeffizient, $\frac{100 \times S}{\bar{x}}$

Die statistischen Daten wurden mit einer elektronischen Rechenmaschine (Diehl-Algotronic, Programm A 40 103) ermittelt.

Bei der Umsetzung der Einzelwerte in Diagramme habe ich neben der Wiedergabe der größten Längen in Form von Säulendiagrammen auch die Darstellung in Koordinatensystemen gewählt. Für die Gestaltung der Schaubilder -es wurden auch Indices errechnet- war entscheidend, daß sich aus der Verteilung der Einzelwerte, entsprechend der Aufgabenstellung, ein aussage-

kräftiges Bild der art- und geschlechtsspezifischen Unterschiede ergibt.

Die Einteilung des speziellen Teils der Arbeit lehnt sich an Teil I der Untersuchungen an (OTTO, 1981). Die Skeletteile wurden jeweils unter folgenden Gesichtspunkten abgehandelt.

- Beschreibung der Gestalt
- Nomenklatur
- Zeichnerische Darstellung
- Beschreibung der Meßstrecken
- Tabelle
- Diagramme

Im Anschluß an die Untersuchung der Einzelknochen werden Größenverhältnisse und Geschlechtsdimorphismus auf der Basis der Meßdaten und der Diagramme beschrieben.

III. Spezieller Teil

A. P e l v i s

Bei der Betrachtung der caudalen Beckenpartie von lateral erkennt man deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Arten. *Accipiter gentilis*, *Buteo lagopus* und *Hieraaetus pennatus* weisen eine Überhöhung und Wölbung der Caudalpartie auf. Am besten läßt sich dies bei *Accipiter gentilis* erkennen. Etwas geringer ist diese Wölbung und Überhöhung dagegen bei *Buteo lagopus* und *Hieraaetus pennatus* ausgeprägt. Nur noch in Ansätzen zeigt sie sich bei *Buteo buteo*. Demgegenüber stehen die flachen und breiten caudal so gut wie gar nicht gewölbten Becken der Milane, des Wespenbussards und der Weihen. Entsprechend dem caudal gewölbten Becken fällt die Pars glutea ossis ilium bei *Accipiter gentilis* (Abb. 2a,1), *Buteo lagopus* (Abb. 2b,1), *Hieraaetus pennatus* (Abb. 2c,1) und *Buteo buteo* (Abb. 2d,1) von dorsomedial lateral steil ab, während sie bei *Milvus* (Abb. 2e-f,1), *Pernis apivorus* (Abb. 2g,1) und *Circus* (Abb. 2h-j,1) wesentlich flacher ausläuft. Sie bietet der Glutaeenmuskulatur eine deutlich geringer geneigte, cranial sogar nahezu waagrechte Ansatzfläche.

Der Margo iliocranialis zeigt bei allen Becken mehr oder weniger deutliche Einkerbungen oder Eindellungen und umgrenzt in konvexem Bogen den Cranialrand des Darmbeins. Am Punkt der größten cranialen Breite geht der Margo iliocranialis in den Margo ilioventralis über, der konkav gebogen die lateroventrale Begrenzung des Iliums bildet. Bei *Accipiter gentilis* (Abb. 2a,2), *Buteo* (Abb. 2b,2; 2d,2), *Hieraaetus pennatus* (Abb. 2c,2) und *Milvus* (Abb. 2e-f,2) erfolgt der Übergang in Form einer in die Breite gezogenen, weit lateral vorspringende Ecke. Die Weihen zeigen eine gattungsspezifische Besonderheit. Bei ihnen bildet der Margo ilio-

cranialis mit dem Margo ilioventralis einen Winkel von fast 90 Grad (Abb. 2h-j,2). Danach verläuft dieser auf kurzer Strecke geradlinig, bevor er, wie bei den anderen Accipitridae, konkav einschwingt. Durch die weiter caudal gerückte Beckenenge des Margo ilioventralis wirkt die craniale Beckenpartie der Weihen im Schaufelteil länger gestreckt. Ein ähnliches Bild zeigt der Wespenbussard. Auch bei ihm dominiert die Längsrichtung im Schaufelteil (Abb. 2g,2), während bei den übrigen Accipitridae die Breite betont ist.

Bei *Circus aeruginosus* verlaufen die Margines iliodorsales bis zur Beckenenge KB (s.S. 21) fast parallel zueinander (Abb. 2h,3), um danach caudolateral abzuschwenken. Die Margines iliodorsales der Korn- und der Wiesenweihe (Abb. 2i-j,3), der Milane (Abb. 2e-f,3), sowie des Wespenbussards (Abb. 2g,3) streben schon cranial der Beckenenge KB auseinander. Bei *Buteo* (Abb. 2b,3; 2d,3) und beim Zwergadler (Abb. 2c,3) wird das Dach der Crista spinalis beiderseits von den scharfkantigen Margines iliodorsales eieruhrartig eingeengt. Im Extremfall können bei *Accipiter gentilis* die beiden Kanten zu einer gemeinsamen Knochenleiste verschmelzen (Abb. 2a,3).

Der Anfangsteil des Margo iliolateralis ist bei *Pernis apivorus* zu einer markant vorspringenden Ecke, dem Processus iliolateralis cranialis, ausgebildet (Abb. 2g,4; 3d,4). Bei *Buteo* (Abb. 2b,4; 2d,4; 3b,4), *Hieraaetus pennatus* (Abb. 2c,4; 3c,4), *Milvus* (Abb. 2e-f,4; 3e-f,4), *Circus cyaneus* (Abb. 2i,4) und *Circus pygargus* (Abb. 2j,4; 3h,4) ist diese Ecke zunehmend stumpfer. Bei *Circus aeruginosus* (Abb. 2h,4; 3g,4) und bei *Accipiter gentilis* (Abb. 2a,4; 3a,4) ist sie am schwächsten ausgebildet und eher als eine sanft lateral schwingende Vorwölbung zu bezeichnen.

Eine Besonderheit charakterisiert *Milvus milvus*. Bei ihm ist der Lauf des Margo iliolateralis unmittelbar hinter dem

Processus iliolateralis cranialis für eine kurze Strecke unterbrochen (Abb. 2e,5; 3e,5).

Der Margo iliolateralis schwingt bei *Buteo* (Abb. 2b,6; 2d,6) und *Accipiter gentilis* (Abb. 2a,6) in einem weit lateral vorgewölbten Bogen aus, so daß eine breite Pars renalis ossis ilium entsteht. Vor diesem Bogen zeigt sich bei *Buteo* eine konkave Einziehung (Abb. 2b,7; 2d,7), die bei *Accipiter gentilis* nur schwach angedeutet ist (Abb. 2a,7). Beim Zwergadler wölbt sich der Margo iliolateralis latero-dorsal. Dadurch fällt die Pars renalis ossis ilium steil caudomedial ab und das Os ischium wird nur geringfügig überdacht (Abb. 2c,6; 3c,6). Bei *Pernis apivorus* fehlt der weit ausholende Bogen des Margo iliolateralis. Er verläuft annähernd geradlinig in Caudalrichtung (Abb. 2g,6). Die Milane nehmen in bezug auf diese Wölbung eine Zwischenstellung zwischen *Buteo* und *Pernis apivorus* ein (Abb. 2e-f,6). Der Margo iliolateralis der Weihen verläuft mehr caudolateral gerichtet und endet in einer deutlichen Ecke, dem Processus iliolateralis caudalis. Danach fällt er medial steil ab (Abb. 2h-j,6).

Eine Spina iliocaudalis als Übergang zum Margo iliocaudalis ist nur bei den Milanen erkennbar. Sie zeigt sich bei *Milvus milvus* als kleiner caudolateral weisender Vorsprung (Abb. 2e,7). Bei *Milvus migrans* dagegen liegt sie an der Grenze der Erkennbarkeit (Abb. 2f,7).

Weitere Unterscheidungsmerkmale bietet der Kreuzbeinausschnitt. Bei *Pernis apivorus* ist die Kreuzbeinpartie lang und flach (Abb. 2g,8). Die Breite nimmt von caudal bis in die Höhe des Processus iliolateralis cranialis nur minimal zu. Das Symsacrum der anderen Becken ist deutlich kürzer, die Breite nimmt von caudal in Cranialrichtung sichtbar zu, gleichzeitig findet eine konkave Einsenkung in Querrichtung statt. Diese Einsekung fehlt bei *Milvus*. Beim

Wespenbussard wird das Synsacrum von großen Foramina intertransversaria durchlöchert (Abb. 2g,9). Die Milane zeigen ebenfalls größere Foramina, die sich aber teilweise mit dem Alter schließen (Abb. 2e-f,9). Bei den übrigen Becken verschwinden mit dem Beginn der konkaven Einsenkung die Foramina oder sie sind oft nur als kleine Punkte angedeutet.

Das Sitzbein der Weihen ist lateral konkav gebogen. Durch den steil in Caudalrichtung abfallenden Margo ischiocaudalis wirkt es im Gegensatz zu den übrigen Accipitridae breit und kurz (Abb. 3g-h,10).

Ein weiteres Merkmal ermöglicht die ansonsten schwierige Unterscheidung zwischen *Buteo* und *Accipiter gentilis*. Caudal des Processus iliolateralis cranialis senkt sich die Pars renalis ossis ilium beim Habicht muldenförmig ein (Abb. 2a,11). Diese Einsenkung fehlt bei *Buteo*.

Die postacetabulare Beckenpartie zeigt bei *Pernis apivorus* eine Besonderheit. In Höhe des Foramen ischiadicum zieht gleich unterhalb des Margo iliolateralis mit derselben Linienführung eine Leiste caudalwärts (Abb. 3d,12).

Unterhalb des Acetabulum findet man bei *Milvus milvus* (Abb. 3e,13), *Hieraaetus pennatus* (Abb. 3c,13) und *Circus aeruginosus* (Abb. 3g,13) andeutungsweise einen Processus praepubicus, der bei den anderen Accipitridae nicht ausgebildet ist.

Zusammenfassung:

P e r n i s a p i v o r u s

Becken breit, flach, caudal gering gewölbt,
Partes glutaeae ossis ilium langgestreckt,
Margines iliodorsales divergieren vor KB,
markanter Processus iliolateralis cranialis,
Margo iliolateralis annähernd geradlinig caudalwärts
verlaufend,
Synsacrum lang und flach
Foramina intertransversaria immer vorhanden,
Leiste unterhalb des Margo iliolateralis.

M i l v u s

Processus iliolateralis cranialis stumpf,
Synsacrum kurz, breit, ohne konkave Einsenkung.

Milvus milvus:

Verlauf des Margo iliolateralis hinter dem Processus
iliolateralis cranialis unterbrochen,
deutliche Spina iliocaudalis,
Processus praepubicus.

Milvus migrans:

Spina iliocaudalis nur angedeutet.

A c c i p i t e r g e n t i l i s

Caudalpartie hoch, stark gewölbt,
Partes glutaeae ossis ilium steil abfallend,
Margines iliodorsales können zu einer medianen
Leiste verschmelzen,
Processus iliolateralis cranialis kaum sichtbar,
deutliche Mulde caudal des Processus iliolatera-
lis cranialis.

B u t e o

Caudalpartie hoch, gewölbt,
Margines iliadorsales eieruhrartig zusammenlaufend,
Einziehung vor dem konvexen Bogen des Margo
iliolateralis,
Processus iliolateralis cranialis stumpf.

H i e r a a e t u s p e n n a t u s

Caudalpartie hoch, stark gewölbt,
Partes glutaee ossis ilium steil abfallend,
Margines iliadorsales eieruhrartig zusammenlaufend,
Margo iliolateralis laterodorsal gerichtet, dadurch
fällt Pars renalis ossis ilium caudomedial ab.

C i r c u s

Becken flach, wenig gewölbt,
Partes glutaee ossis ilium geringgradig geneigt,
langgestreckt wirkend,
Margo iliocranialis steht fast rechtwinklig zu
Margo ilioventralis,
Os ischii lateral konkav gebogen,
Processus iliolateralis caudalis vorhanden.

Circus aeruginosus:

Margines iliadorsales parallel bis KB.

Circus cyaneus und Circus pygargus:

Margines iliadorsales divergieren vor KB.

Nomenklatur:

1. Pars glutea ossis ilium
2. Pars renalis ossis ilium
3. Os ischii
4. Os pubis
5. Margo iliocranialis
6. Margo ilioventralis
7. Margo iliodorsalis
8. Dach der Crista spinalis
9. Processus iliolateralis cranialis
10. Margo iliolateralis
11. Processus iliolateralis caudalis
12. Margo iliocaudalis
13. Spina iliocaudalis
14. Symsacrum
15. Foramina intertransversaria
16. Margo ischiocaudalis
17. Acetabulum
18. Antitrochanter
19. Vertebra symsacrothoracalis
20. Foramen ischiadicum
21. Foramen obturatum
22. Processus praepubicus

Abbildung 1: P e l v i s

1b) dorsal

1a) lateral

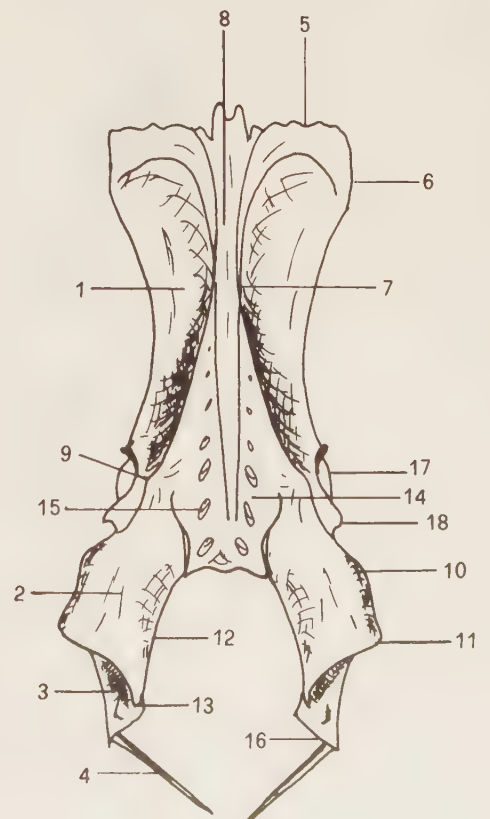
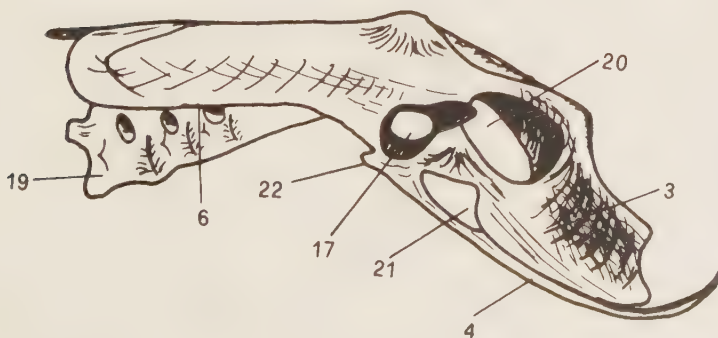
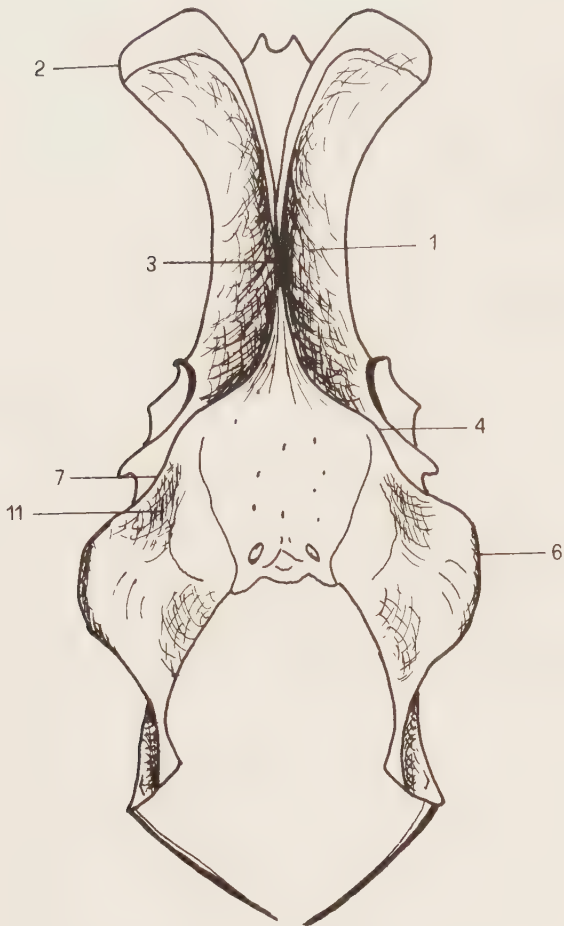
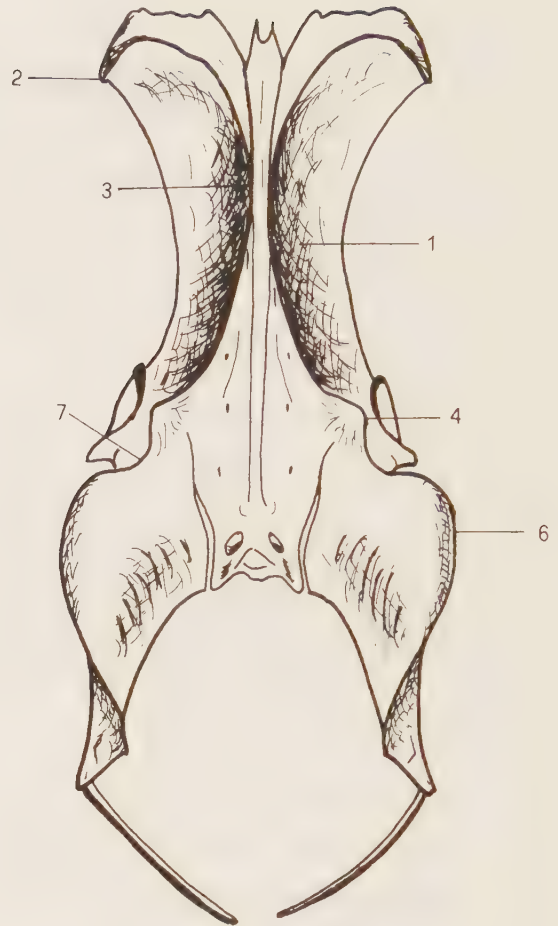


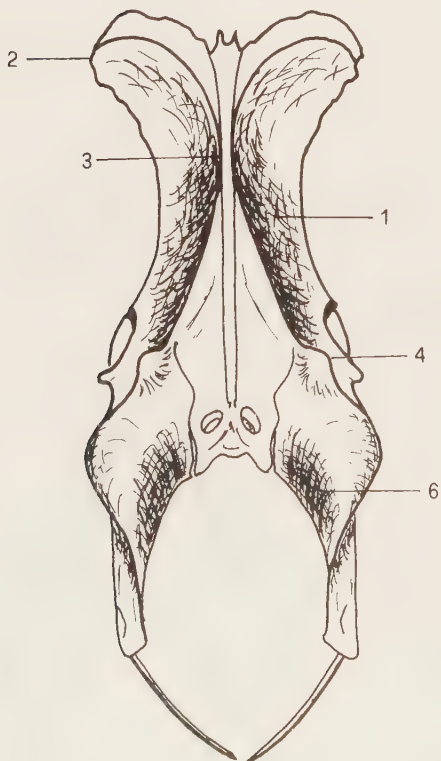
Abbildung 2: P e l v i s - dorsal



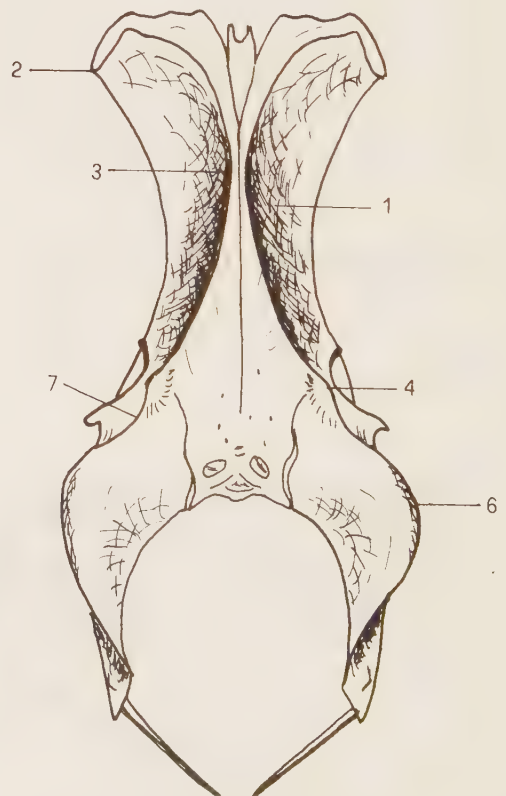
2a) *Accipiter gentilis*



2b) *Buteo lagopus*

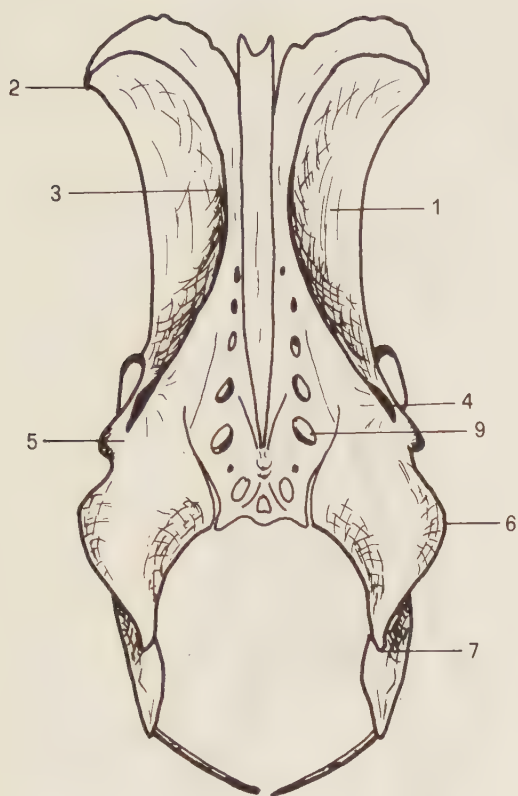


2c) *Hieraaetus pennatus*

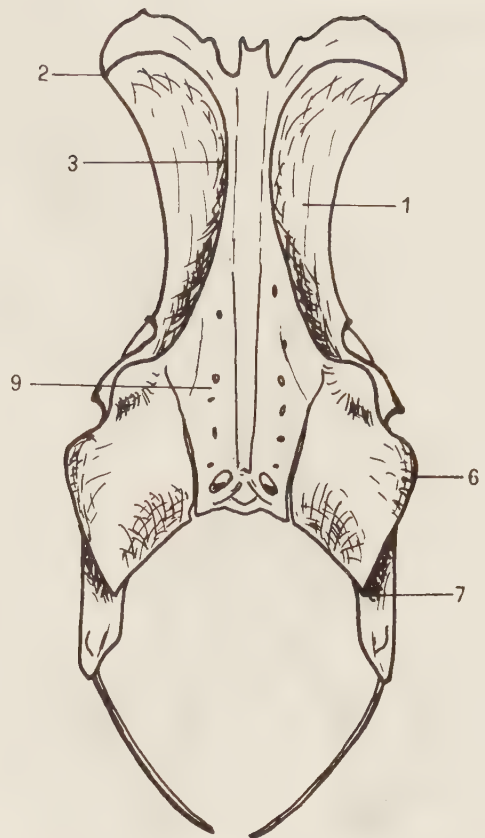


2d) *Buteo buteo*

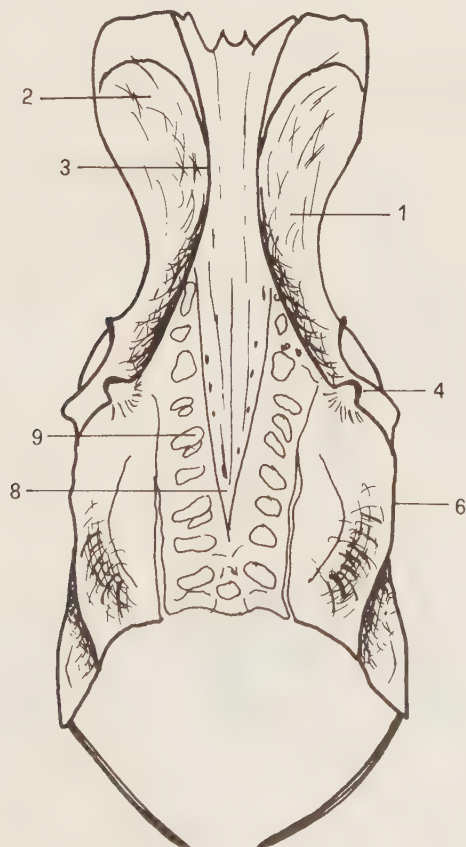
Abbildung 2: P e l v i s - dorsal



2e) *Milvus milvus*

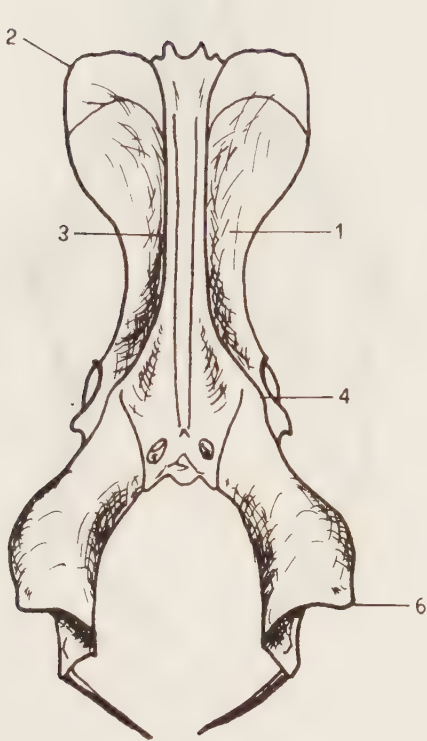


2f) *Milvus migrans*

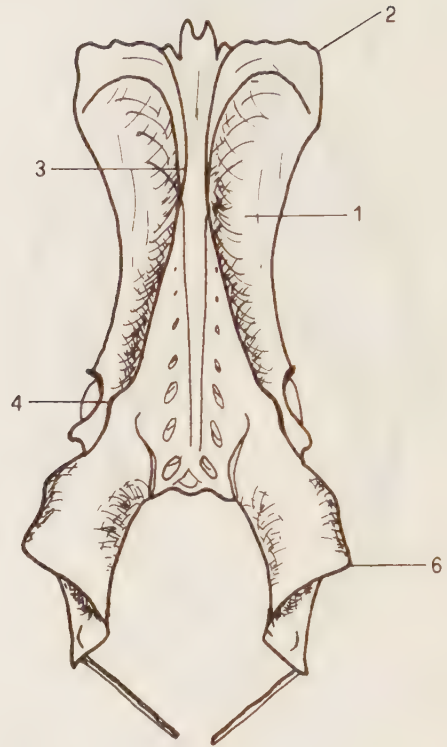


2g) *Pernis apivorus*

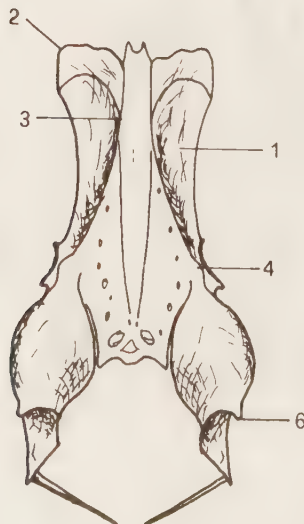
Abbildung 2: P e l v i s - dorsal



2h) *Circus aeruginosus*



2i) *Circus cyaneus*



2j) *Circus pygargus*

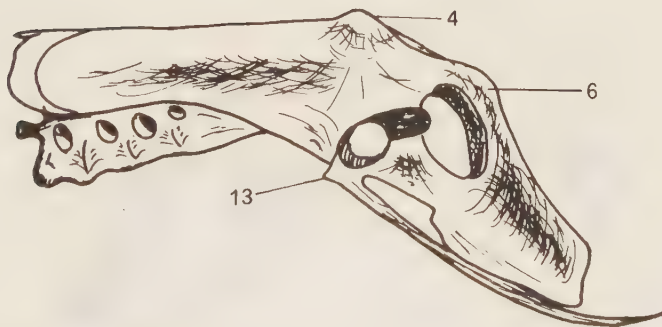
Abbildung 3: Pelvis - lateral



3a) Accipiter gentilis



3b) Buteo buteo

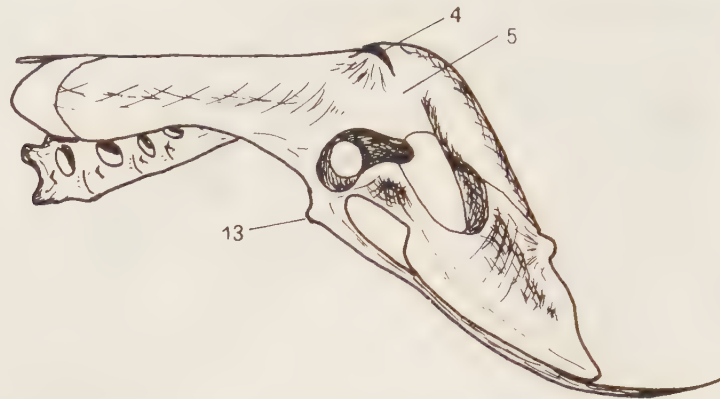


3c) Hieraaetus pennatus



3d) Pernis apivorus

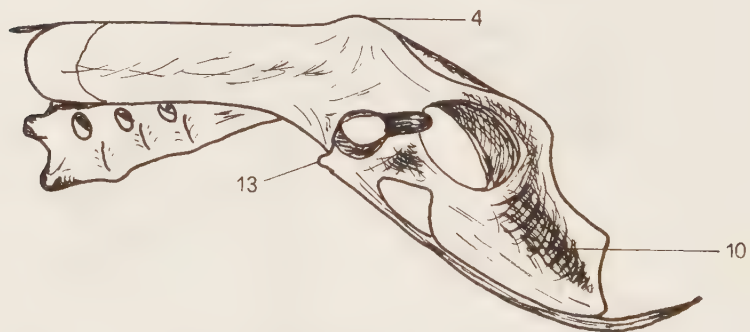
Abbildung 3: P e l v i s - lateral



3e) *Milvus milvus*



3f) *Milvus migrans*



3g) *Circus aeruginosus*



3h) *Circus pygargus*

Meßstrecken:

- GL: Größte Länge, gemessen vom Margo iliocranialis bis zum caudalsten Punkt des Os ischii.
- LV: Länge ventral, gemessen von der Facies articularis cranialis des synsacrothoracalen Wirbels bis zur Facies articularis caudalis des letzten verwachsenen Schwanzwirbels.
- CB: Craniale Breite, die größte Breite über die Partes glutaeae der Darmbeine.
- KB: Kleinste Breite über die Partes glutaeae.
- AA: Kleinste Breite zwischen den Acetabula.
- BA: Breite über die beiden Antitrochanteren.
- DA: Durchmesser eines Acetabulum.

Abbildung 4:

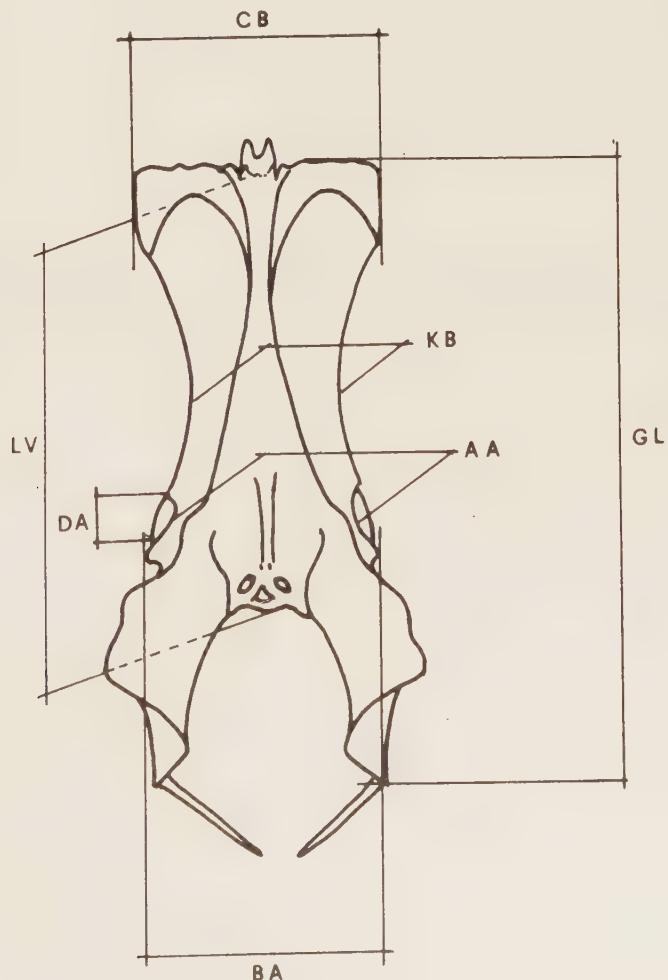


Tabelle 2:

P e l v i s

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	16	68.8	77.2	72.42	6.15	2.48	3.42
LV	14	55.3	61.6	58.57	5.76	2.40	4.10
CB	16	33.0	36.5	34.35	1.93	1.39	4.05
KB	16	21.1	23.7	22.03	0.72	0.85	3.86
AA	16	27.0	31.1	29.03	1.37	1.17	4.03
DA	16	8.0	8.7	8.36	0.04	0.20	2.39
BA	16	38.1	42.8	40.18	1.39	1.18	2.94
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	7	73.0	78.4	75.60	3.39	1.84	2.43
LV	7	58.7	61.6	59.74	1.46	1.21	2.03
CB	7	34.1	36.3	35.40	0.66	0.81	2.29
KB	7	21.2	24.2	23.12	1.00	1.00	4.33
AA	7	28.2	32.4	29.80	2.07	1.44	4.83
DA	7	8.2	8.8	8.51	0.06	0.24	2.82
BA	7	39.8	43.8	41.40	2.72	1.65	3.99
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	8	68.6	75.3	71.79	5.11	2.26	3.15
LV	7	53.8	59.7	56.90	5.34	2.31	4.06
CB	8	33.4	35.0	34.01	0.29	0.54	1.59
KB	8	20.4	23.5	21.93	0.96	0.98	4.47
AA	8	28.2	29.6	28.86	0.23	0.48	1.66
DA	8	8.0	8.6	8.34	0.05	0.22	2.64
BA	8	39.5	41.1	39.93	0.36	0.60	1.50

Tabelle 2:

P e l v i s

Milvus migrans

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	65.0	69.7	67.33	5.52	2.35	3.49
LV	3	51.7	56.8	54.37	6.55	2.56	4.71
CB	3	28.3	32.8	31.27	6.60	2.57	8.22
KB	3	18.8	22.1	20.77	3.03	1.74	8.38
AA	3	25.5	28.7	27.33	2.72	1.65	6.04
DA	3	7.3	8.2	7.77	0.21	0.46	5.92
BA	3	34.6	38.6	37.13	4.84	2.20	5.93
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	67.7	71.3	69.55	3.13	1.77	2.54
LV	4	53.7	58.6	55.53	4.58	2.14	3.85
CB	4	29.1	34.7	31.38	5.62	2.37	7.55
KB	4	18.4	22.4	20.08	2.89	1.70	8.47
AA	4	25.3	29.6	27.35	4.17	2.17	7.93
DA	4	8.1	8.5	8.23	0.04	0.20	2.43
BA	4	36.0	40.1	38.08	4.28	2.07	5.44
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	66.6	68.8	67.47	1.37	1.17	1.73
LV	3	52.7	56.4	54.17	3.88	1.97	3.64
CB	3	28.7	31.5	30.40	2.22	1.49	4.90
KB	3	18.5	19.5	19.00	0.25	0.50	2.63
AA	3	24.4	27.5	26.40	2.99	1.73	6.55
DA	3	7.6	8.0	7.80	0.04	0.20	2.56
BA	3	36.0	37.8	36.93	0.83	0.91	2.46

Tabelle 2:

P e l v i s

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	46	61.9	67.9	65.33	3.28	1.81	2.77
LV	39	47.7	53.7	51.73	3.10	1.76	3.40
CB	46	25.0	28.8	26.93	1.14	1.07	3.97
KB	46	15.4	17.6	16.38	0.64	0.80	4.88
AA	46	22.6	24.9	23.67	0.67	0.82	3.46
DA	45	8.2	8.9	8.54	0.05	0.22	2.58
BA	45	34.8	37.1	36.00	0.71	0.84	2.33
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	41	70.5	78.1	75.51	4.24	2.06	2.73
LV	32	56.8	60.1	58.82	1.14	1.07	1.82
CB	39	28.5	32.9	31.16	1.82	1.35	4.33
KB	41	17.8	19.7	18.44	0.29	0.54	2.93
AA	41	25.3	29.5	26.83	1.21	1.10	4.10
DA	41	9.9	10.6	10.29	0.06	0.24	2.33
BA	41	39.4	43.4	41.73	3.06	1.75	4.19
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	71.9	76.1	74.35	3.17	1.78	2.39
LV	3	56.9	59.3	57.97	1.49	1.22	2.10
CB	4	28.5	30.5	29.83	0.85	0.92	3.08
KB	4	17.1	19.1	18.03	0.69	0.83	4.60
AA	4	24.0	25.5	25.23	0.71	0.84	3.33
DA	4	9.0	10.6	9.93	0.49	0.70	7.05
BA	4	37.6	44.8	40.38	11.83	3.44	8.52

Tabelle 2:

P e l v i s

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	4	69.0	69.8	69.38	0.15	0.39	0.56
LV	4	54.5	55.2	54.73	0.11	0.33	0.60
CB	4	28.3	28.8	28.55	0.08	0.28	0.98
KB	4	16.5	17.3	16.78	0.14	0.37	2.20
AA	4	24.7	25.8	25.18	0.21	0.46	1.83
DA	4	8.4	8.9	8.68	0.04	0.20	2.30
BA	4	37.8	39.0	38.33	0.29	0.54	1.41
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	5	81.3	86.8	82.70	5.48	2.34	2.83
LV	5	62.4	66.9	63.98	3.39	1.84	2.88
CB	5	31.0	35.0	33.10	2.25	1.50	4.53
KB	5	19.4	20.8	20.10	0.44	0.66	3.28
AA	5	27.7	30.6	29.30	1.10	1.05	3.58
DA	5	10.6	11.7	11.02	0.21	0.46	4.17
BA	5	43.7	45.8	44.64	0.56	0.75	1.68

Tabelle 2:

P e l v i s

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	45	63.0	73.0	66.74	4.37	2.09	3.13
LV	43	49.5	58.3	52.07	5.20	2.28	4.38
CB	42	26.0	31.2	28.11	2.02	1.42	5.05
KB	44	15.1	17.7	16.40	0.88	0.94	5.73
AA	43	21.5	25.1	23.00	1.19	1.09	4.74
DA	45	7.4	8.6	7.93	0.08	0.28	3.53
BA	45	32.2	38.2	34.50	1.93	1.39	4.03
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	36	70.5	76.4	71.50	2.92	1.71	2.39
LV	41	52.6	60.6	55.94	2.62	1.62	2.90
CB	36	24.3	31.1	28.83	2.04	1.43	4.96
KB	36	16.3	17.8	16.86	0.71	0.84	4.98
AA	34	22.3	26.5	24.44	0.66	0.81	3.31
DA	36	7.1	8.5	7.97	0.17	0.41	5.14
BA	35	33.6	38.6	36.61	1.12	1.06	2.90
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	26	65.0	76.6	70.28	12.39	3.52	5.01
LV	24	47.4	61.7	54.88	12.74	3.57	6.51
CB	25	25.1	31.0	27.97	1.93	1.39	4.97
KB	26	15.0	18.8	16.91	0.86	0.93	5.50
AA	24	22.1	26.0	23.88	1.17	1.08	4.52
DA	25	7.2	8.4	7.98	0.10	0.32	4.01
BA	25	33.5	38.8	35.66	2.19	1.48	4.15

Tabelle 2:

P e l v i s

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	12	67.5	71.8	69.66	3.28	1.81	2.60
LV	9	51.4	57.0	54.87	3.88	1.97	3.59
CB	11	27.6	29.9	28.91	1.28	1.13	3.91
KB	12	16.0	18.7	17.78	0.90	0.95	5.34
AA	12	23.6	26.8	24.64	0.86	0.93	3.77
DA	12	7.8	8.6	8.13	0.08	0.28	3.44
BA	12	35.0	38.4	36.81	0.92	0.96	2.61
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	16	75.4	82.2	77.16	3.28	1.81	2.35
LV	13	58.2	67.3	60.73	6.86	2.62	4.31
CB	15	29.2	33.3	30.65	1.82	1.35	4.40
KB	16	17.8	19.6	18.48	0.38	0.62	3.35
AA	16	25.0	26.9	25.86	0.44	0.66	2.55
DA	16	8.3	8.9	8.58	0.04	0.20	2.33
BA	16	38.5	40.5	38.93	0.64	0.80	2.05
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	4	67.7	78.6	72.88	26.32	5.13	7.04
LV	5	52.0	59.4	55.58	8.29	2.88	5.18
CB	4	30.0	33.4	31.38	2.19	1.48	4.72
KB	5	17.1	18.8	18.14	0.42	0.65	3.58
AA	5	23.0	26.1	24.62	1.88	1.37	5.56
DA	5	8.1	9.0	8.52	0.14	0.37	4.34
BA	5	36.5	41.0	38.00	3.42	1.85	4.87

Tabelle 2:

P e l v i s

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	S^2	S	S%
GL	17	61.3	70.5	66.55	5.76	2.40	3.61
LV	16	53.9	61.2	59.46	9.61	3.10	5.21
CB	15	26.0	30.3	27.65	1.61	1.27	4.59
KB	16	18.5	22.0	19.26	0.79	0.89	4.62
AA	17	21.9	25.9	24.06	1.39	1.18	4.90
DA	17	7.3	7.8	7.57	0.03	0.17	2.25
BA	17	32.2	36.7	34.82	1.72	1.31	3.76
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	S^2	S	S%
GL	16	65.3	71.1	68.52	5.38	2.32	3.39
LV	13	54.1	65.7	59.78	17.47	4.18	6.99
CB	16	23.1	32.7	28.52	4.37	2.09	7.33
KB	16	17.8	21.8	19.38	0.92	0.96	4.95
AA	14	23.9	26.7	25.06	1.54	1.24	4.95
DA	15	7.0	8.4	7.73	0.19	0.44	5.69
BA	14	34.0	38.1	36.48	1.80	1.34	3.67
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	S^2	S	S%
GL	11	65.0	67.9	66.51	2.22	1.49	2.24
LV	11	53.6	62.1	58.43	9.61	3.10	5.31
CB	11	24.3	28.7	27.11	1.82	1.35	4.98
KB	12	17.4	20.8	18.91	1.14	1.07	5.66
AA	12	23.2	26.8	24.58	1.99	1.41	5.74
DA	11	7.2	7.6	7.41	0.03	0.17	2.29
BA	12	31.7	37.5	34.83	4.16	2.04	5.86

Tabelle 2:

P e l v i s

Hieraaetus pennatus

♂	n							♀	n	
GL	1	63.1						GL	1	69.5
LV	1	47.8						LV	1	54.6
CB	1	24.3						CB	1	30.0
KB	1	14.2						KB	1	18.7
AA	1	22.9						AA	1	26.9
DA	1	7.8						DA	1	8.2
BA	1	33.8						BA	1	39.5

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	S^2	S	S%
GL	3	63.3	66.5	65.43	3.42	1.85	2.83
LV	3	48.6	53.0	51.57	6.60	2.57	4.98
CB	3	26.0	27.8	27.13	0.98	0.99	3.65
KB	3	15.6	17.2	16.20	0.76	0.87	5.37
AA	3	24.5	27.0	25.50	1.74	1.32	5.18
DA	3	8.0	8.6	8.23	0.11	0.33	4.01
BA	3	35.0	37.8	36.47	1.99	1.41	3.87

Tabelle 2:

P e l v i s

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	27	56.0	61.4	58.46	2.31	1.52	2.60
LV	22	46.4	54.7	49.61	3.20	1.79	3.61
CB	27	23.1	26.4	24.47	0.96	0.98	4.00
KB	26	14.9	16.9	15.85	0.42	0.65	4.10
AA	26	20.4	23.0	21.51	0.67	0.82	3.81
DA	27	7.0	7.8	7.31	0.06	0.24	3.28
BA	26	30.0	33.4	31.76	1.00	1.00	3.15
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	19	62.6	67.1	64.96	1.74	1.32	2.03
LV	20	52.0	57.1	55.17	3.65	1.91	3.46
CB	18	24.8	27.6	26.36	0.76	0.87	3.30
KB	21	16.0	18.0	16.96	0.29	0.54	3.18
AA	21	22.0	25.2	23.55	1.04	1.02	4.33
DA	21	7.5	8.5	7.99	0.07	0.26	3.25
BA	21	32.7	37.4	35.11	1.49	1.22	3.47
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	7	55.1	63.5	60.73	9.24	3.04	5.01
LV	7	49.9	55.8	53.30	6.10	2.47	4.63
CB	7	23.1	26.1	24.91	1.39	1.18	4.74
KB	7	14.8	17.3	16.01	0.96	0.98	6.12
AA	7	21.0	23.0	22.14	0.53	0.73	3.30
DA	7	7.3	8.0	7.64	0.08	0.28	3.66
BA	7	30.7	35.3	33.11	3.46	1.86	5.62

Tabelle 2:

P e l v i s

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	26	47.0	52.0	50.13	1.93	1.39	2.77
LV	25	40.0	45.5	43.65	2.62	1.62	3.71
CB	25	19.5	22.8	21.04	0.90	0.95	4.52
KB	25	13.8	15.6	14.56	0.40	0.63	4.33
AA	26	20.0	22.6	21.29	0.48	0.69	3.24
DA	27	6.0	6.6	6.32	0.04	0.20	3.16
BA	27	27.9	31.0	29.47	0.79	0.89	3.02
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	33	55.9	60.5	57.54	1.88	1.37	2.38
LV	30	46.7	50.0	48.58	0.98	0.99	2.04
CB	30	22.9	26.0	23.91	0.86	0.93	3.89
KB	33	15.0	18.0	16.01	0.69	0.83	5.18
AA	34	22.9	26.3	23.93	0.85	0.92	3.84
DA	33	7.2	7.6	7.40	0.02	0.14	1.89
BA	33	32.5	36.2	33.38	1.00	1.00	3.00

Tabelle 2:

P e l v i s

Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	12	43.3	47.1	45.26	1.90	1.38	3.05
LV	12	34.8	39.8	37.54	3.10	1.76	4.69
CB	12	18.2	20.8	19.38	0.72	0.85	4.39
KB	12	12.8	14.3	13.68	0.35	0.59	4.31
AA	12	18.2	20.8	19.18	1.06	1.03	5.37
DA	12	5.3	6.0	5.47	0.05	0.22	4.02
BA	12	25.1	28.5	26.83	1.39	1.18	4.40
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	10	45.7	48.8	47.10	0.79	0.89	1.89
LV	9	37.0	42.0	39.97	3.24	1.80	4.50
CB	8	18.9	22.0	20.63	0.77	0.88	4.27
KB	9	13.0	14.5	13.80	0.41	0.64	4.64
AA	9	18.4	20.5	19.20	0.56	0.75	3.91
DA	10	5.5	6.0	5.81	0.04	0.20	3.44
BA	9	26.5	30.0	27.77	1.21	1.10	3.96
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	7	47.4	49.2	48.27	0.71	0.84	1.74
LV	6	38.0	42.4	40.30	3.06	1.75	4.34
CB	7	19.7	21.5	20.54	0.48	0.69	3.36
KB	7	12.8	14.7	13.96	0.56	0.75	5.37
AA	6	17.8	21.0	19.57	2.02	1.42	7.26
DA	7	4.6	6.4	5.53	0.59	0.77	13.92
BA	7	25.6	29.3	27.73	2.56	1.60	5.77

Diagramm 1: P e l v i s

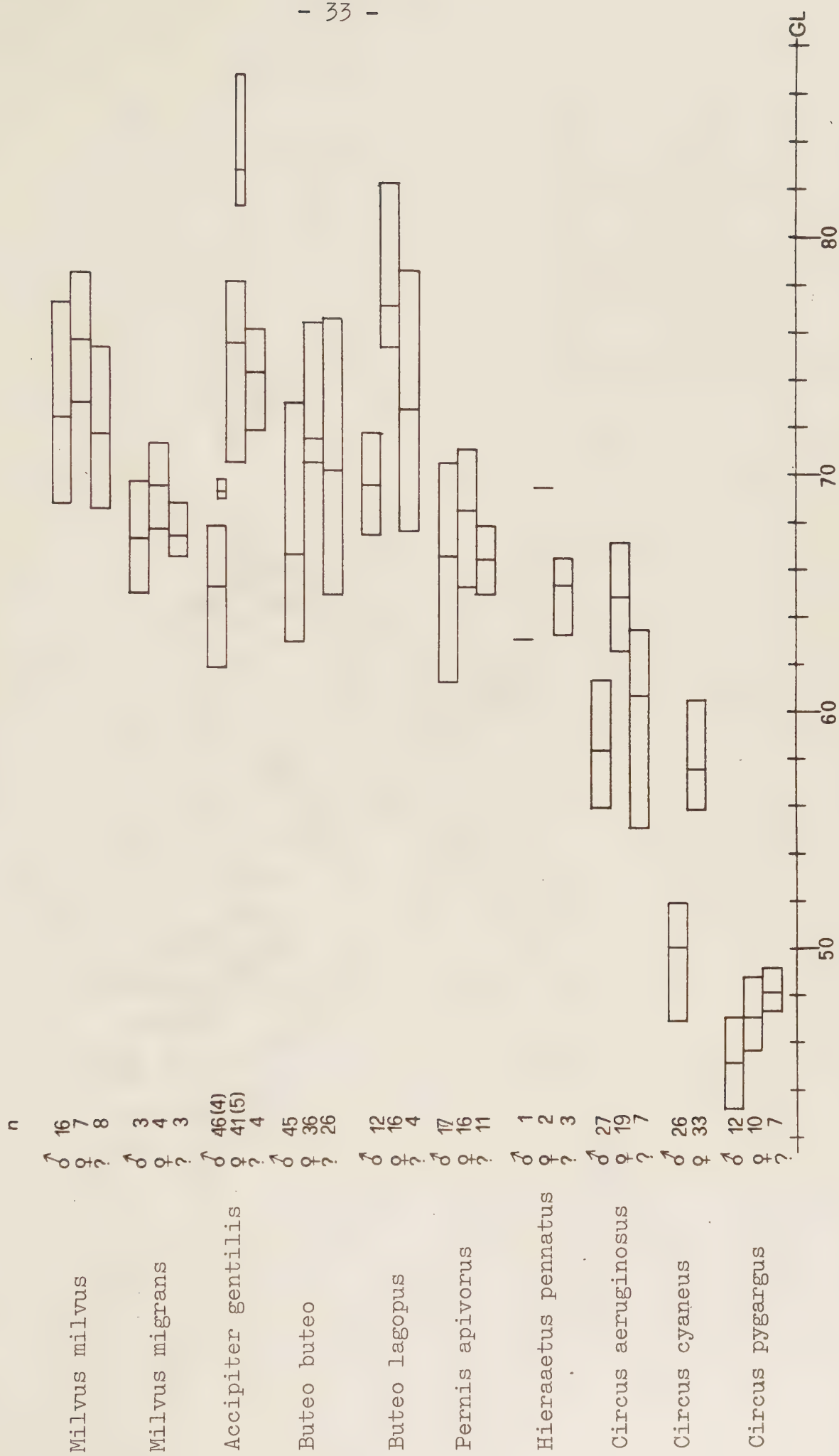
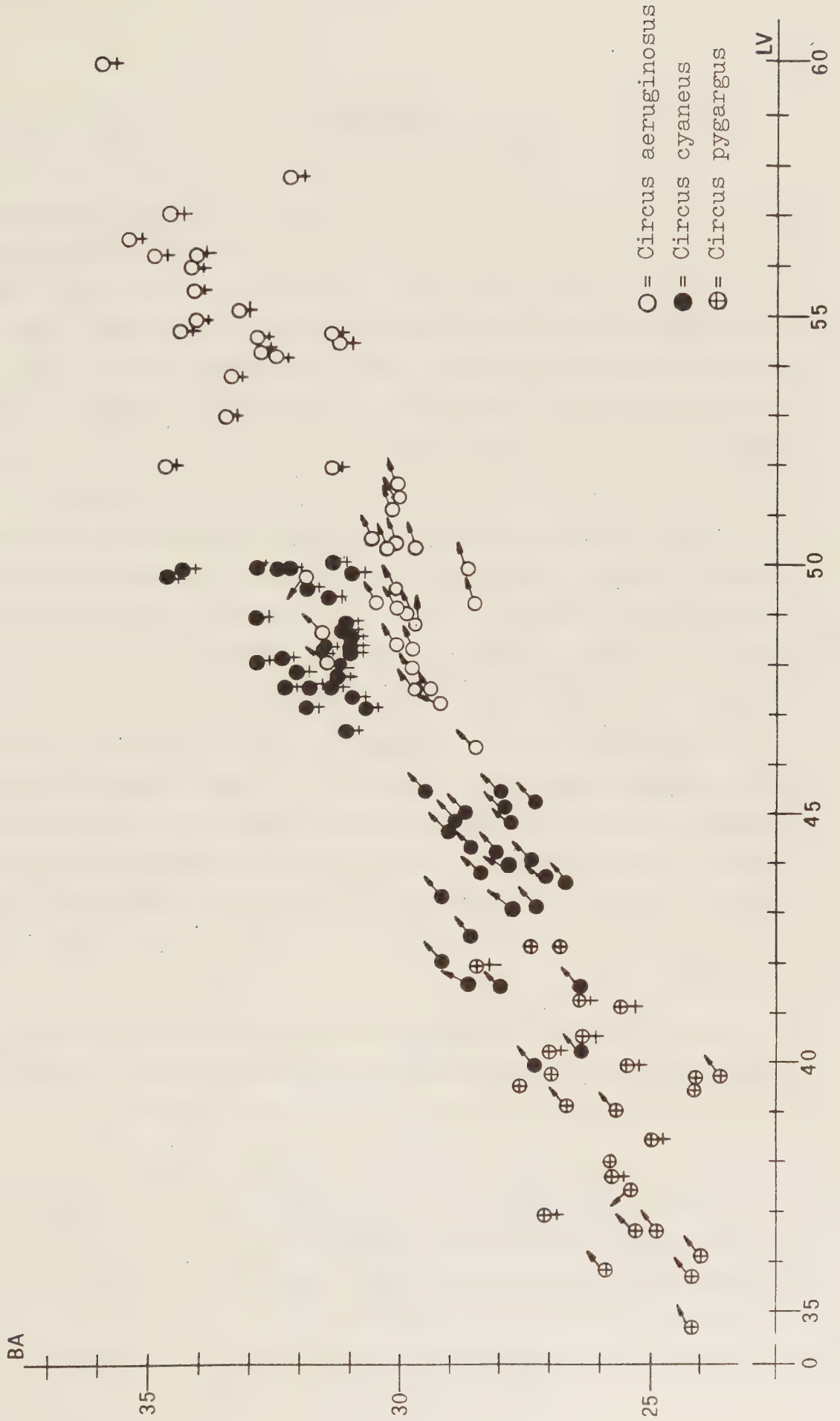


Diagramm 2: Pelvis

- ▲ = *Milvus milvus*
- △ = *Milvus migrans*
- = *Accipiter gentilis*
- ◇ = *Buteo lagopus*
- = *Buteo buteo*
- = *Pernis apivorus*
- ▣ = *Hieraaetus pennatus*



Diagramm 3: Pelvis



B. F e m u r

Schon die Gesamtform der Femora bietet einen Anhaltspunkt für die Unterscheidung und Zuordnung zu den einzelnen Gattungen. Die größten und durch das wuchtige Distalende massig wirkenden Femora gehören zu *Accipiter gentilis* (Abb. 6a) und *Buteo lagopus* (Abb. 6b). Der Oberschenkel des Wespenbussards (Abb. 6d) überrascht. Während die Beckengröße auf einen stattlichen Vogel schließen läßt, fällt der Femur durch seine geringe Größe und den gedrungenen Bau auf. Die geringe Länge, die nur noch vom Femur der Wiesenweihe (Abb. 6j) unterschritten wird, steht im Gegensatz zu dem breiten, kompakt wirkenden Schaft. In der Länge zwischen diesen beiden Extremen sind die Femora der Weihen (Abb. 6h-j), der Milane (Abb. 6e-f), des Mäusebussards (Abb. 6c) und des Zwergadlers (Abb. 6g) einzuordnen. Die Weihen kennzeichnet ein sehr schlanker Femur, wobei die Wiesenweihe, entsprechend ihrer Gesamtgröße, den kleinsten und zierlichsten Oberschenkel aufweist. Rohr- und Kornweihe auf den ersten Blick voneinander zu unterscheiden bereitet Schwierigkeiten. Der Femur der Kornweihe ist jedoch bei genauem Hinsehen kleiner und schlanker. Anhaltspunkte für die Differenzierung bietet die Relation der Schaftbreite zur größten Länge (vgl. Diagramm 5).

Um von der Gruppe der Weihen die Milane, den Zwergadler und den Mäusebussard besser unterscheiden zu können, muß man die Gestaltunterscheidung im einzelnen vornehmen.

Am proximalen Ende senkt sich bei fast allen Femora das Collum femoris mehr oder weniger tief ein. Nur beim Habicht fehlt diese Einsenkung. Die Verbindung zwischen Caput und Trochanter major verläuft nahezu gerade (Abb. 6a,1; 7a,1).

Der caudolaterale Rand des Trochanter major ist bei *Buteo* eingebogen (Abb. 8b,2; 8c,2). Bei *Hieraaetus pennatus* verläuft er in etwa gerade (Abb. 8d,2), während er bei den übrigen Arten einen gleichmäßig lateral konvex geschwungenen Bogen beschreibt (Abb. 8a,2).

Betrachtet man das proximale Femurende von cranial, fällt auf: Beim Wespenbussard biegt die craniale Kante des Trochanter major medial konvex um (Abb. 6d,3), während sie beim Zwergadler (Abb. 6g,3) und bei den Weihen (Abb. 6h-j,3) geradlinig verläuft. Der Habicht (Abb. 6a,3) und die *Buteo*-arten (Abb. 6b-c,3) fallen zwischen diese Extreme. Bei den Milanen ist die Medialwölbung des Trochanter major wieder stärker ausgeprägt, jedoch nicht in dem Maße wie beim Wespenbussard (Abb. 6e-f,3). Dadurch wird die Lateralseite des proximalen Femurendes bei *Pernis apivorus* (Abb. 9a,4) und abgeschwächt bei *Milvus* (Abb. 9b,4) deutlich breiter als der Schaft und wirkt halboval in Lateralansicht. Im Gegensatz dazu sieht bei den Weihen, dem Habicht und bei *Buteo* die Lateralfläche des Trochanter major weniger gewölbt, lang und schlank aus (Abb. 9c,4). Der Übergang zum Corpus femoris ist fließend. Beim Zwergadler bildet das craniolaterale Profil des proximalen Femurendes mit dem Schaft nahezu eine Gerade (Abb. 9d,4).

Als Besonderheit wölbt sich beim Wespenbussard auf der Caudalseite des Trochanter major ein Tuberculum vor, das durch einen angedeuteten Sulcus vom Trochanterrand getrennt ist (Abb. 7b,5).

Am distalen Femurende sind bei den Weihen die beiden Rollkämme schmal, langgestreckt und bilden einen engen Sulcus patellaris (Abb. 6h-j,6). Dadurch entsteht eine langgestreckte Trochlea patellaris. Bei Habicht (Abb. 6a,6), *Buteo* (Abb. 6b-c,6), Rotmilan (Abb. 6e,6) und beim Zwergadler (Abb. 6g,6) stehen die Rollkämme weiter auseinander,

der Sulcus patellaris ist breiter. Die Rollkämme des Schwarzmilans beginnen erst kurz vor dem Distalende, so daß die Trochlea auffallend klein wirkt (Abb. 6f,6). Beim Wespenbussard ist der mediale Rollkamm deutlich kürzer als der laterale (Abb. 6d,7) und der sonst mehr oder weniger stark ausgeprägte Fortsatz am Condylus fibularis ist nur angedeutet oder fehlt ganz (Abb. 7b,8).

Nur bei *Accipiter gentilis* ist ein kleiner medial weisender Höcker über dem Condylus medialis deutlich ausgebildet (Abb. 7a,9) und ebenso über der Fossa poplitea eine markante Muskelansatzfläche für den *Musculus popliteus* (Abb. 7a,10). Bei den Weihen ist diese Muskelansatzfläche in abgeschwächter Ausprägung zu erkennen (Abb. 7d,10).

Betrachtet man das distale Femurende von medial, so fällt bei *Pernis apivorus* beim Übergang in den Schaft des medialen Rollkammes eine Nase auf (Abb. 10a,11). Bei *Accipiter gentilis*, *Buteo* und den Milanen ist sie nur angedeutet (Abb. 10b,11). Bei den Weihen (Abb. 10c,11) und dem Zwergadler (Abb. 10d,11) geht dieser Rollkamm dagegen fließend in das Corpus über.

Zusammenfassung:

A c c i p i t e r g e n t i l i s

Collum femoris proximal nicht eingesenkt,
Cranialrand des Trochanter major leicht geschwungen,
Rollkämme lang, Sulcus breit,
markante Muskelmarke für den Musculus popliteus,
lateral weisender Höcker über dem Condylus medialis.

P e r n i s a p i v o r u s

Cranialrand des Trochanter major weit medial konvex
umgebogen,
in Lateralansicht: Proximalende halboval geformt,
Tuberculum auf der Caudalseite des Trochanter major,
der mediale Rollkamm der Trochlea patellaris kürzer
als der laterale und nasenartig vorspringend,
Condylus fibularis ohne Fortsatz.

H i e r a a e t u s p e n n a t u s

Cranialrand des Trochanter major geradlinig,
in Lateralansicht: Proximalende nicht gewölbt,
Rollkämme lang mit breitem Sulcus patellaris,
Caudolateralrand des Trochanter major annähernd gerade.

B u t e o

Collum femoris von proximal leicht eingesenkt,
Caudolateralrand des Trochanter major eingebogen,
Rollkämme mittellang mit breitem Sulcus patellaris.

Unterscheidung von Buteo buteo und Buteo lagopus:
siehe die Diagramme 4 und 5.

M i l v u s

Collum femoris von proximal eingesenkt
Cranialrand des Trochanter major medial konvex umgebogen,
Lateralfläche des Proximalendes halboval geformt,
Sulcus patellaris breit.

Milvus milvus:
Rollkämme mittellang.

Milvus migrans:
Rollkämme kurz.

C i r c u s

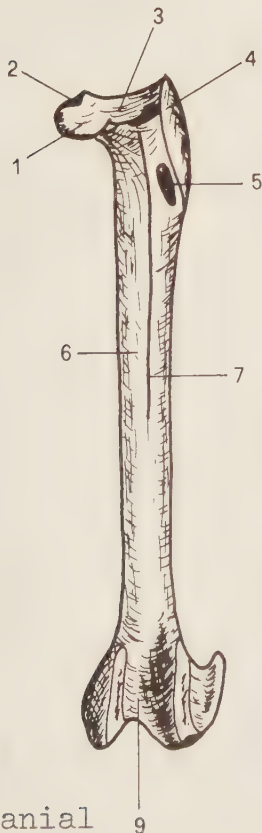
Corpus schlank,
Cranialrand des Trochanter major geradlinig,
Rollkämme lang, Sulcus patellaris schmal,
Muskelmarke für Musculus popliteus.

Unterscheidung innerhalb der Gattung:
siehe Diagramme 4 und 5.

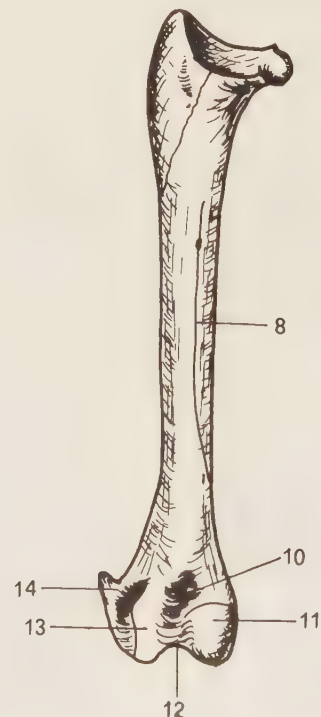
Nomenklatur:

1. Caput femoris
2. Fovea capitis
3. Collum femoris
4. Trochanter major
5. Foramen pneumaticum
6. Corpus femoris
7. Linea trochanterica cranialis
8. Linea trochanterica caudalis
9. Sulcus patellaris
10. Fossa poplitea
11. Condylus medialis
12. Sulcus intercondylicus
13. Condylus lateralis
14. Condylus fibularis

Abbildung 5: Femur - sin.



5a) cranial

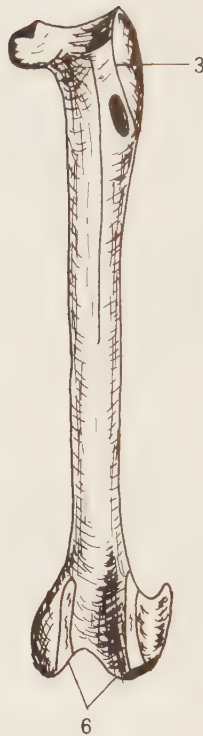


5b) caudal

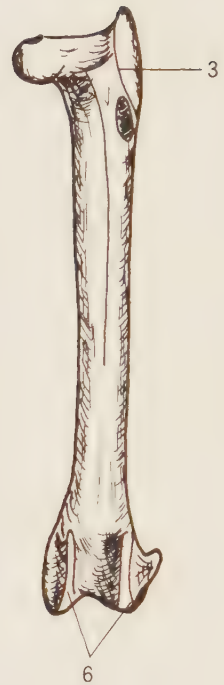
Abbildung 6: F e m u r - sin., cranial



6a) *Accipiter gentilis*



6b) *Buteo lagopus*



6c) *Buteo buteo*



6d) *Pernis apivorus*



6e) *Milvus milvus*



6f) *Milvus migrans*

Abbildung 6: F e m u r - sin., cranial



6g) *Hieraaetus pennatus*



6h) *Circus aeruginosus*



6i) *Circus cyaneus*



6j) *Circus pygargus*

Abbildung 7: F e m u r - sin., caudal



7a) *Accipiter gentilis*



7b) *Pernis apivorus*



7c) *Buteo buteo*



7d) *Circus aeruginosus*

Abbildung 8: F e m u r, proximal -sin., proximomedial



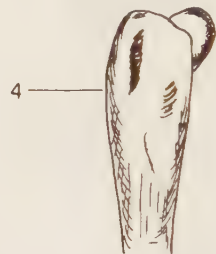
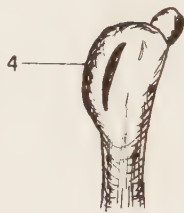
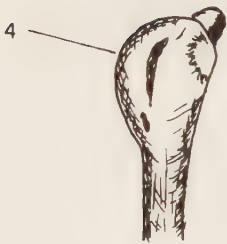
8a) *Accipiter*
gentilis

8b) *Buteo*
buteo

8c) *Buteo*
lagopus

8d) *Hieraaetus*
pennatus

Abbildung 9: F e m u r, proximal -sin., proximolateral



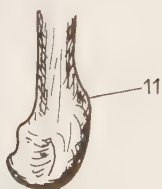
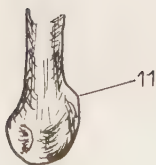
9a) *Pernis*
apivorus

9b) *Milvus*
milvus

9c) *Circus*
cyaneus

9d) *Hieraaetus*
pennatus

Abbildung 10: F e m u r, distal -sin., medial



10a) *Pernis*
apivorus

10b) *Accipiter*
gentilis

10c) *Circus*
cyaneus

10d) *Hieraaetus*
pennatus

Meßstrecken:

GL: Größte Länge.

Lm: Länge medial, gemessen vom Caput femoris zum Condylus medialis.

Bp: Größte Breite proximal, der eine Schenkel der Schublehre berührt als Tangente den Rücken des Trochanter major, der andere den Femurkopf.

Tp: Größte Tiefe proximal.

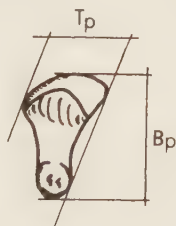
KC: Kleinste Breite des Corpus.

Bd: Größte Breite distal, gemessen von der Medialfläche des Condylus medialis zum lateralsten Punkt des Condylus fibularis.

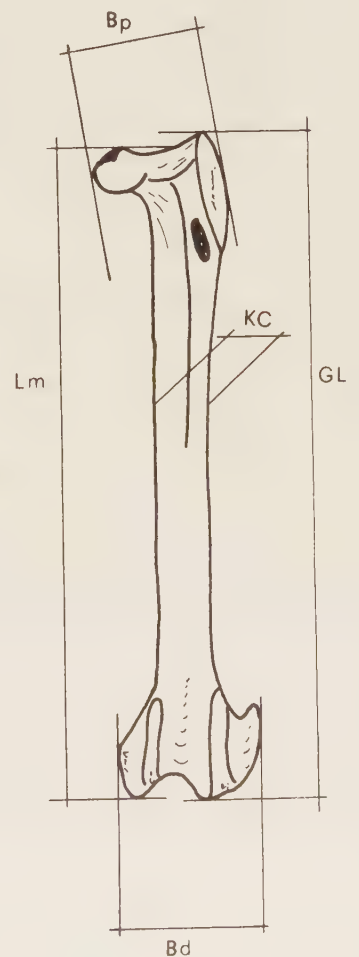
Td: Größte Tiefe distal, als Fixpunkte zum Anlegen des einen Schublehrenschenkels dienen die caudalen Punkte von Condylus lateralis und Condylus medialis.

Abbildung 11: F e m u r - sin.

11a) proximal



11b) cranial



11c) distal

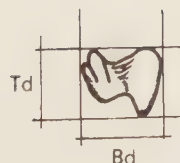


Tabelle 3:

F e m u r

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	18	67.1	71.6	69.11	1.82	1.35	1.95
Lm	18	63.2	68.1	65.66	1.64	1.28	1.95
KC	18	5.8	6.5	6.17	0.07	0.26	4.21
Bp	18	13.2	14.8	13.83	0.21	0.46	3.33
Tp	18	8.5	9.5	9.06	0.10	0.32	3.53
Bd	18	13.7	14.8	14.22	0.11	0.33	2.32
Td	18	9.5	10.9	10.31	0.11	0.33	3.20
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	7	69.4	73.5	71.00	2.16	1.47	2.07
Lm	7	65.2	69.9	67.23	2.40	1.55	2.31
KC	7	6.2	6.6	6.40	0.02	0.14	2.19
Bp	7	14.0	15.2	14.44	0.15	0.39	2.70
Tp	7	9.2	9.8	9.59	0.06	0.24	2.50
Bd	7	14.2	15.5	15.03	0.24	0.49	3.26
Td	7	10.1	11.5	10.91	0.25	0.50	4.58
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	9	67.6	72.1	68.90	2.69	1.64	2.38
Lm	8	63.8	67.8	65.04	1.39	1.18	1.81
KC	9	6.0	6.6	6.29	0.07	0.26	4.13
Bp	9	13.6	14.5	13.93	0.09	0.30	2.15
Tp	9	8.3	9.5	9.00	0.11	0.33	3.67
Bd	9	14.0	14.8	14.47	0.07	0.26	1.80
Td	9	10.1	11.5	10.59	0.30	0.55	5.19

Tabelle 3:

F e m u r

Milvus migrans

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	61.2	66.6	64.70	9.18	3.03	4.68
Lm	3	57.3	63.6	61.40	12.60	3.55	5.78
KC	3	5.3	6.2	5.60	0.27	0.52	9.29
Bp	3	11.7	13.4	12.50	0.72	0.85	6.80
Tp	3	7.9	8.7	8.27	0.17	0.41	4.96
Bd	2	13.3	13.9	13.60	0.18	0.42	3.09
Td	2	9.7	9.9	9.8	0.02	0.14	1.43
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	62.7	67.8	65.93	5.11	2.26	3.43
Lm	4	59.0	64.8	62.65	6.45	2.54	4.05
KC	4	5.6	6.2	5.90	0.09	0.30	5.08
Bp	4	12.4	13.4	12.88	0.21	0.46	3.57
Tp	4	7.7	8.7	8.18	0.17	0.41	5.01
Bd	4	13.5	14.4	13.83	0.18	0.42	3.04
Td	4	9.7	10.3	10.03	0.10	0.32	3.19
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	63.7	67.5	65.20	4.08	2.02	3.10
Lm	3	60.5	63.8	61.97	2.82	1.68	2.71
KC	3	5.1	5.8	5.57	0.17	0.41	7.36
Bp	3	12.2	12.6	12.40	0.04	0.20	1.61
Tp	3	8.1	8.5	8.37	0.06	0.24	2.87
Bd	3	12.8	14.1	13.40	0.44	0.66	4.93
Td	3	9.6	10.2	9.87	0.10	0.32	3.24

Tabelle 3:

F e m u r

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	36	72.5	78.3	76.29	3.03	1.74	2.28
Lm	36	70.4	76.3	73.88	2.86	1.69	2.29
KC	36	6.5	7.0	6.71	0.03	0.17	2.53
Bp	35	13.8	14.8	14.28	0.11	0.33	2.31
Tp	36	7.7	8.8	8.33	0.08	0.28	3.36
Bd	36	14.9	16.3	15.37	0.15	0.39	2.54
Td	36	10.0	10.8	10.43	0.08	0.28	2.68
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	37	81.5	89.0	86.22	3.96	1.99	2.31
Lm	37	79.2	85.5	83.60	3.69	1.92	2.30
KC	37	7.2	8.3	7.80	0.07	0.26	3.33
Bp	37	16.2	17.6	17.17	0.18	0.42	2.45
Tp	37	9.5	10.5	9.92	0.09	0.30	3.02
Bd	37	18.3	19.3	18.69	0.17	0.41	2.19
Td	36	12.0	13.5	12.58	0.18	0.42	3.34

Tabelle 3:

F e m u r

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	9	80.0	81.4	80.56	0.31	0.56	0.70
Lm	9	77.1	78.6	77.76	0.35	0.59	0.76
KC	9	6.8	7.0	6.89	0.01	0.10	1.45
Bp	9	15.1	15.6	15.22	0.04	0.20	1.31
Tp	9	8.5	8.9	8.72	0.02	0.14	1.61
Bd	9	15.6	16.4	15.84	0.08	0.28	1.77
Td	9	10.5	11.2	10.84	0.09	0.30	2.77
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	9	90.8	94.9	91.73	1.61	1.27	1.38
Lm	9	88.0	92.1	88.89	1.59	1.26	1.42
KC	9	8.8	9.0	8.88	0.01	0.10	1.13
Bp	9	17.9	18.2	17.98	0.01	0.10	0.56
Tp	9	10.8	11.1	10.87	0.01	0.10	0.92
Bd	9	19.5	20.1	19.80	0.07	0.26	1.31
Td	9	13.5	13.8	13.69	0.02	0.14	1.02

Tabelle 3:

F e m u r

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	44	71.0	78.2	74.48	4.71	2.17	2.91
Lm	44	68.3	75.3	71.51	5.06	2.25	3.15
KC	44	6.0	7.4	6.50	0.22	0.47	7.23
Bp	44	12.8	15.6	13.68	0.40	0.63	4.61
Tp	44	7.3	8.7	8.09	0.11	0.33	4.08
Bd	44	14.1	16.0	14.84	0.32	0.57	3.84
Td	44	10.3	12.2	10.88	0.35	0.59	5.42
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	45	72.8	80.8	76.97	3.72	1.93	2.51
Lm	45	70.5	77.7	73.89	3.31	1.82	2.46
KC	45	6.0	7.4	6.72	0.12	0.35	5.21
Bp	45	13.8	15.6	14.56	0.17	0.41	2.82
Tp	45	8.0	9.0	8.60	0.09	0.30	3.49
Bd	45	14.8	17.0	15.75	0.26	0.51	3.24
Td	45	10.6	12.6	11.48	0.24	0.49	4.27
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	21	70.0	80.2	76.11	8.29	2.88	3.78
Lm	21	68.9	77.8	73.53	7.62	2.76	3.75
KC	21	6.2	7.4	6.77	0.16	0.40	5.91
Bp	22	13.0	15.8	14.19	0.48	0.69	4.86
Tp	22	7.3	9.0	8.34	0.19	0.44	5.28
Bd	22	14.2	16.8	15.53	0.77	0.88	5.67
Td	22	10.8	12.8	11.48	0.46	0.68	5.92

Tabelle 3:

F e m u r

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	10	74.1	79.8	76.60	3.69	1.92	2.51
Lm	10	70.5	76.7	73.44	3.65	1.91	2.60
KC	10	5.7	6.5	6.10	0.08	0.28	4.59
Bp	10	13.4	14.8	14.06	0.16	0.40	2.84
Tp	10	8.1	9.1	8.48	0.10	0.32	3.77
Bd	10	14.4	15.5	14.86	0.15	0.39	2.62
Td	10	10.3	11.0	10.75	0.06	0.24	2.23
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	16	81.3	87.7	82.81	3.17	1.78	2.15
Lm	16	78.3	83.6	79.20	2.76	1.66	2.10
KC	16	6.4	7.1	6.79	0.05	0.22	3.24
Bp	16	14.9	15.7	15.30	0.07	0.26	1.70
Tp	16	8.9	10.0	9.26	0.13	0.36	3.89
Bd	15	15.3	16.6	16.17	0.10	0.32	1.98
Td	15	11.3	12.1	11.75	0.07	0.26	2.21
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	76.5	84.3	81.10	8.53	2.92	3.60
Lm	5	72.7	80.4	77.36	8.29	2.88	3.72
KC	5	5.8	7.0	6.34	0.20	0.45	7.10
Bp	5	14.0	16.6	15.18	0.96	0.98	6.46
Tp	5	8.6	9.4	9.04	0.16	0.40	4.42
Bd	5	14.7	16.5	15.70	0.52	0.72	4.59
Td	5	10.2	12.1	11.18	0.67	0.82	7.33

Tabelle 3:

F e m u r

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	18	54.2	61.2	57.61	3.72	1.93	3.35
Lm	18	51.4	58.2	54.72	3.72	1.93	3.53
KC	18	5.8	6.5	6.22	1.00	0.32	5.14
Bp	18	12.3	13.6	13.01	0.17	0.41	3.15
Tp	18	7.5	8.9	8.44	0.18	0.42	4.98
Bd	18	13.2	14.4	13.48	0.19	0.44	3.26
Td	18	9.1	10.7	9.98	0.15	0.39	3.91
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	19	55.2	61.7	58.47	3.65	1.91	3.27
Lm	19	52.4	57.5	55.31	2.89	1.70	3.07
KC	19	5.9	6.8	6.41	0.08	0.28	4.37
Bp	19	12.6	13.8	13.41	0.18	0.42	3.13
Tp	19	8.0	9.2	8.51	0.12	0.35	4.11
Bd	19	12.6	15.1	13.86	0.41	0.64	4.62
Td	19	9.6	10.7	10.17	0.18	0.42	4.13
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	12	55.2	62.4	57.56	4.00	2.00	3.47
Lm	12	52.4	59.2	54.60	3.35	1.83	3.35
KC	12	6.3	7.5	6.54	0.14	0.37	5.66
Bp	12	12.0	14.5	12.83	0.61	0.78	6.08
Tp	12	7.6	9.2	8.31	0.28	0.53	6.38
Bd	12	13.1	14.6	13.70	0.56	0.75	5.47
Td	12	8.1	10.6	9.98	0.56	0.75	7.52

Tabelle 3:

F e m u r

Hieraaetus pennatus

♂	n	
GL	1	73.3
Lm	1	70.6
KC	1	6.4
Bp	1	14.8
Tp	1	8.8
Bd	1	16.6
Td	1	12.2

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	73.3	74.8	74.05	1.12	1.06	1.43
Lm	2	70.2	72.5	71.35	2.62	1.62	2.27
KC	2	6.1	6.3	6.20	0.02	0.14	2.26
Bp	2	15.2	15.3	15.25	0.00	0.00	0.00
Tp	2	8.8	9.5	9.15	0.24	0.49	5.36
Bd	2	16.1	16.5	16.30	0.08	0.28	1.72
Td	2	10.5	11.2	10.85	0.24	0.49	4.52

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	68.6	69.1	68.85	0.12	0.35	0.51
Lm	2	66.2	67.2	66.70	0.50	0.71	1.06
KC	2	5.5	5.8	5.65	0.04	0.20	3.54
Bp	2	13.5	13.6	13.55	0.00	0.00	0.00
Tp	2	7.9	8.3	8.10	0.08	0.28	3.46
Bd	2	14.0	14.2	14.10	0.02	0.14	0.99
Td	2	9.3	9.9	9.60	0.18	0.42	4.37

Tabelle 3:

F e m u r

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	21	66.6	72.5	69.80	3.39	1.84	2.64
Lm	21	64.3	70.7	67.61	3.69	1.92	2.84
KC	21	5.2	5.8	5.50	0.06	0.24	4.36
Bp	28	11.4	12.6	12.05	0.13	0.36	2.99
Tp	28	7.2	8.0	7.55	0.06	0.24	3.18
Bd	21	12.3	13.6	12.91	0.18	0.42	3.25
Td	18	8.3	9.7	9.16	0.19	0.44	4.80
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	19	74.3	78.0	76.12	1.06	1.03	1.35
Lm	19	71.1	75.7	73.51	1.51	1.23	1.67
KC	18	6.0	6.6	6.34	0.04	0.20	3.15
Bp	20	12.6	14.0	13.37	0.16	0.40	2.99
Tp	20	7.9	8.7	8.35	0.08	0.29	3.47
Bd	18	14.0	14.9	14.52	0.11	0.33	2.27
Td	18	9.9	10.7	10.23	0.08	0.29	2.83
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	69.1	75.0	72.93	6.92	2.63	3.61
Lm	4	67.0	72.7	70.65	6.30	2.51	3.55
KC	4	5.1	6.5	5.93	0.36	0.60	10.12
Bp	5	11.7	13.1	12.54	0.52	0.72	5.74
Tp	5	7.6	8.3	7.86	0.21	0.46	5.85
Bd	4	12.3	14.9	13.78	1.21	1.10	7.98
Td	4	8.8	10.3	9.90	0.53	0.73	7.37

Tabelle 3:

F e m u r

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	26	61,6	67.0	63.58	1.77	1.33	2.09
Lm	26	58.8	65.1	61.63	1.72	1.31	2.13
KC	26	4.5	5.1	4.82	0.04	0.20	4.15
Bp	28	9.9	10.9	10.43	0.06	0.24	2.30
Tp	28	5.8	6.5	6.20	0.04	0.20	3.23
Bd	26	10.3	11.0	10.62	0.05	0.22	2.07
Td	26	7.2	7.8	7.47	0.03	0.17	2.28
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	30	69.0	75.9	71.49	2.13	1.46	2.04
Lm	30	67.5	74.2	69.34	2.46	1.57	2.26
KC	30	5.3	6.0	5.66	0.05	0.22	3.89
Bp	32	11.5	12.7	12.23	0.12	0.35	2.86
Tp	32	6.8	7.5	7.26	0.04	0.20	2.75
Bd	30	11.5	12.9	12.39	0.11	0.33	2.66
Td	30	8.5	9.3	8.82	0.04	0.20	2.27

Tabelle 3:

F e m u r

Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	10	50.3	54.0	52.22	1.61	1.27	2.43
Lm	10	48.9	52.0	50.37	1.49	1.22	2.42
KC	10	3.7	4.0	3.83	0.01	0.10	2.61
Bp	12	8.4	9.1	8.70	0.04	0.20	2.30
Tp	12	5.5	6.0	5.68	0.02	0.14	2.46
Bd	10	8.9	9.5	9.14	0.07	0.26	2.84
Td	10	6.4	7.0	6.58	0.03	0.17	2.58
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	11	51.7	55.7	53.33	2.16	1.47	2.76
Lm	11	49.8	54.0	51.49	2.22	1.49	2.89
KC	11	4.0	4.4	4.16	0.03	0.17	4.09
Bp	12	9.1	9.6	9.24	0.03	0.17	1.84
Tp	11	5.9	6.3	6.06	0.03	0.17	2.81
Bd	11	9.6	10.0	9.78	0.03	0.17	1.74
Td	11	6.6	7.0	6.95	0.03	0.17	2.45
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	50.0	53.3	51.35	2.66	1.63	3.17
Lm	4	48.0	51.5	49.48	2.96	1.72	3.48
KC	4	3.6	3.9	3.78	0.02	0.14	3.70
Bp	6	8.5	10.5	9.23	0.71	0.84	9.10
Tp	6	5.3	6.0	5.65	0.08	0.28	4.96
Bd	4	8.9	9.7	9.18	0.14	0.37	4.03
Td	4	6.3	6.8	6.55	0.06	0.24	3.66

Diagramm 4: F e m u r



Diagramm 5: F e m u r



C. Tibiotarsus

Der Tibiotarsus ist der längste der Röhrenknochen. Mit dem distalen Tibiaende verwächst die proximale Reihe der Tarsalknochen zu einer Einheit.

Die Tibiotarsender Weihen sind wie ihre Femora schlank und hoch gewachsen, an den Enden zierlich und schmal gebaut. Die Rohrweihe (Abb. 13h) besitzt unter den Weihen den größten Tibiotarsus, die Wiesenweihe (Abb. 13j) den kleinsten. Die Kornweihe (Abb. 13i) steht zwischen beiden (Diagramm 6). Am stärksten sind die Tibiotarsen von *Accipiter gentilis* (Abb. 13a) und von *Buteo* (Abb. 13b-c). Die Tibiotarsen des Zwergadlers sind kaum weniger schlank als die der Weihen (Abb. 13d). Ihr Schaft ist leicht medial konkav gebogen (Abb. 13d,3), das Proximalende breiter. Auch die *Trochlea tibiotarsi* tritt auf den ersten Blick deutlicher hervor und ist größer als bei den Weihen. Verhältnismäßig kurz sind die Tibiotarsen von *Pernis apivorus* (Abb. 13e) und von *Milvus* (Abb. 13f-g), wobei der Wespenbussard weniger gedrungen gebaut ist (Diagramm 7).

Am proximalen Ende des Tibiotarsus bietet der *Processus cnemialis* mit der *Crista tibiae* gute Unterscheidungsmerkmale. Der *Processus cnemialis* des Zwergadlers (Abb. 13d,1; 14d,1) springt proximal am weitesten vor. Die *Crista tibiae* ist weit in Lateralrichtung umgeschlagen (Abb. 13d,2). Kurz bevor sie in den Schaft übergeht buchtet sie sich leicht ein (Abb. 15d,2). Der *Processus cnemialis* der Bussarde (Abb. 13b-c,1; 14b-c,1) ist weniger hoch als der von *Hieraaetus pennatus*, jedoch höher als beim Habicht (Abb. 13a,1; 14a,1) und bei den Weihen (Abb. 13h-j,1; 14g,1). Bei *Circus* schlägt sich die *Crista tibiae* am wenigsten lateral um (Abb. 13h-j,2). Sie läuft als langgezogener feiner Grat weit distal, um dann fließend in den Schaft überzugehen.

Accipiter gentilis und *Buteo* lassen sich an der leicht lateral geneigten *Crista tibiae* nur schwer unterscheiden. Kurz bevor die *Crista tibiae* in das *Corpus* übergeht zeigen sich beim Habicht medial deutliche Muskelnarben (Abb. 15a,3). Bei *Buteo* sind stattdessen nur rauhe Stellen erkennbar (Abb. 15b-c,3). Der *Processus cnemialis* des Wespenbussards (Abb. 13e,1) ragt nicht so steil proximal vor wie der der Weihen. Die *Crista tibiae* ist bei ihm am stärksten dorsal konvex gerundet, auffallend kurz und geht am weitesten proximal in den Schaft über (Abb. 15g,2). Bei den Milanen findet sich nur noch ein stumpfer, niedriger *Processus cnemialis* (Abb. 13f-g,1). Die *Crista tibiae* des *Milvus migrans* nimmt einen ähnlichen Verlauf wie bei den Weihen. Sie zieht sich als feingradige Leiste mit fast senkrechter Linienführung distal (Abb. 13g,2). Die *Crista tibiae* des Rotmilans dagegen neigt sich mehr lateral und bildet mit dem *Processus cnemialis* eine breitere Ansatzfläche (Abb. 13f,1).

Die lateral der *Crista tibiae* gelegene Grube für den Ursprung des *Musculus extensor digitorum pedis longus* bietet ein gutes Unterscheidungsmerkmal zwischen *Accipiter gentilis* und *Buteo*. Die Muskelgrube ist beim Habicht besonders tief eingehöhlt und wird an ihrem proximalen Ende, nahe der *Crista cnemialis lateralis* von einer halbrunden Überhöhung abgeschlossen (Abb. 13a,4). Bei *Buteo* fehlt diese Abgrenzung (Abb. 13b-c,4). Auch beim Zwergadler ist diese proximal umgrenzte Einhöhlung erkennbar, wenngleich in abgeschwächter Form (Abb. 13d,4). Bei den Milanen (Abb. 13f-g,4) und noch mehr bei *Pernis apivorus* (Abb. 13e,4) wird diese Muskelgrube zu einer kaum noch erkennbaren niedrigen Mulde. Die Weihen können in bezug auf die Tiefe dieser Muskelgrube zwischen *Buteo* und *Milvus* eingeordnet werden (Abb. 13h-j,4).

Die *Facies gastrocnemia* des Habichts (Abb. 13a,5) und der *Buteo*-arten (Abb. 13b-c,5) ist tiefer ausgebildet als bei den Weihen (Abb. 13h-j,5) und dem Zwergadler (Abb. 13d,5).

Wenig ausgeprägt ist sie bei *Pernis apivorus* (Abb. 13e,5) und den Milanen (Abb. 13f-g,5).

Die bei den anderen Arten leicht konkav gebogene *Crista lateralis* ist bei *Buteo lagopus* (Abb. 13b,6) und *Hieraaetus pennatus* (Abb. 13d,6) annähernd gerade.

Gleich unter dem wulstförmigen Rand des *Condylus medialis femoralis* zeigt sich bei *Accipiter gentilis* (Abb. 15a,7) und *Buteo* (Abb. 15b-c,7) mediopantar eine Grube, die dorsomedial von einem Wulst begrenzt wird. Bei den Weihen (Abb. 15e,7) und beim Zwergadler (Abb. 15d,7) ist diese Grube mit ihrer seitlichen Umgrenzung schwächer ausgebildet. Bei *Milvus* (Abb. 15f,7) und erst recht bei *Pernis apivorus* (Abb. 15g,7) ist sie kaum noch zu erkennen.

Der *Condylus medialis femoralis* wird medial von einem gleichmäßig konvexen Bogen umgrenzt. Beim Wespenbussard läuft dieser Bogen in einem stumpfen Winkel aus (Abb. 14e,8).

Ein weiteres Merkmal erleichtert die Differenzierung zwischen *Accipiter gentilis* und *Buteo buteo*. In Plantaransicht ist der Hals zwischen dem Proximalende und dem Anfang der *Crista fibularis* bei *Buteo buteo* deutlicher eingebuchtet (Abb. 14c,9) als bei *Accipiter gentilis* (Abb. 14a,9). Auch bei *Pernis apivorus* ist dieser Hals stark ausgeprägt (Abb. 14e,9).

Das distale Tibiotarsusende des Habichts, des Mäuse- und des Rauhußbussards weist eine in die Breite gezogene *Trochlea* mit weit auseinanderstehenden Condylen auf. Bei *Pernis apivorus* (Abb. 13e,10) und bei *Milvus* (Abb. 13f-g,10) beginnt die Gelenkrolle erst weit distal, der *Sulcus intercondylicus* senkt sich nur geringfügig ein; er ist breit und niedrig. Beim Zwergadler dagegen ist er am tiefsten und sehr schmal (Abb. 13d, 10). *Buteo*, *Accipiter gentilis* und

die Weihen zeigen einen etwa gleich tiefen Sulcus intercondylicus. Durch die eng nebeneinanderstehenden Condyli erscheint er jedoch bei den Weihen als weniger breit (Abb. 13h-j,10).

Das Retinaculum, das den Canalis musculi extensoris digitorum überbrückt, zieht bei Buteo (Abb. 13b-c,11), Hieraaetus pennatus (Abb. 13d,11) und Accipiter gentilis (Abb. 13a,11) als lange, schmale, steil aufsteigende Knochenspange medio-proximal. Bei den Weihen ist diese Spange kürzer, hat aber den gleichen steilen Aufstiegswinkel (Abb. 13h-j,11). Das Retinaculum des Schwarzmilan (Abb. 13g,11) kann dem der Weihen ähneln, beim Rotmilan (Abb. 13f,11) und im besonderen Maße beim Wespenbussard (Abb. 13e,11) wird es kürzer und breiter, der Aufstiegswinkel kleiner. Bei Pernis apivorus kann diese Knochenspange nahezu quergerichtet sein.

Der Canalis musculi extensoris digitorum, der sonst von axial in Richtung Condylus medialis zieht, rückt bei Pernis apivorus weiter axial (Abb. 13e,12).

An der dorsomedialen Schaftseite des distalen Tibiotarsusendes befindet sich die Apophysis ligamenti obliqui medialis. Bei Circus ist sie klein, fast kommaartig. Sie liegt medial vom Canalis musculi extensoris digitorum (Abb. 13h-j,13). Bei Milvus (Abb. 13f-g,13) ist sie ebenfalls klein und liegt unmittelbar am medialen Rand des Muskelkanals. Bei Pernis apivorus befindet sie sich weiter proximal (Abb. 13e,13). Auch bei Accipiter gentilis (Abb. 13a,13), Hieraaetus pennatus (Abb. 13d,13) und Buteo (Abb. 13b-c,13) findet man diese Apophyse am medialen Rand des Kanals, sie verschiebt sich aber beim Habicht deutlich weiter nach proximal als bei Buteo.

Bei Betrachtung des Tibiotarsusendes von distal zeigt die Wand des Condylus medialis bei Pernis apivorus eine leichte Einziehung (Abb. 17,14).

Von lateral gesehen geht die plantare Rundung des Condylus lateralis bei *Accipiter gentilis* (Abb. 16a,15) und den Weihen (Abb. 16b,15) fließend in den Schaft über. Bei den Milanen (Abb. 16c,15) kann an dieser Stelle eine deutliche Nasenbildung festgestellt werden. Beim Wespenbussard (Abb. 16d,15), bei *Buteo* (Abb. 16e,15) und beim Zwergadler (Abb. 16f,15) schwingt der Plantarrand des Condylus lateralis weniger stark aus als bei *Milvus* und ist auch weniger abgesetzt.

Zusammenfassung:

A c c i p i t e r g e n t i l i s

Processus cnemialis weniger weit proximal vorspringend
als bei Buteo,
medial neben dem Distalende der Crista tibiae deutliche
Muskelnarben,
Fossa musculi extensoris digitorum pedis longi tief
eingehöhlt, proximal von halbrunder Überhöhung umgrenzt
Facies gastrocnemia tief eingesenkt,
Hals zwischen Proximalende und Crista fibularis weniger
tief eingebuchtet als bei Buteo buteo,
unter dem Condylus medialis femoralis Grube mit
Begrenzungsleiste,
Retinaculum steil medioproximal aufsteigend,
Apophysis ligamenti obliqui medialis weiter proximal
als bei Buteo.

P e r n i s a p i v o r u s

Processus cnemialis niedrig,
Crista tibiae stark dorsal konvex gebogen und auf-
fallend kurz,
Facies gastrocnemia flach,
Umgrenzung des Condylus medialis femoralis meist
stumpfwinklig endend,
Hals zwischen Proximalende und Crista fibularis
tief eingezogen,
Trochlea setzt weit distal an,
Sulcus intercondylicus wenig eingesenkt,
Retinaculum kurz, breit, nahezu quergestellt,
Canalis musculi extensoris digitorum in die
mediale Schafthälfte verschoben,
In Distalansicht Condylus medialis leicht eingezogen,
Apophysis ligamenti obliqui medialis unmittelbar am medi-
alen Rand des Muskelkanals, weiter proximal als bei Circus.

H i e r a a e t u s p e n n a t u s

Schaft schlank, leicht medial konkav gebogen,
Proximalende und Trochlea deutlich größer als bei
Circus,
Processus cnemialis springt proximal weit vor,
Crista tibiae deutlich in Lateralrichtung umgeschla-
gen mit Einbuchtung nahe ihrem Distalende,
unter dem Condylus medialis femoralis leichte Ein-
tiefung mit Begrenzungsleiste,
Crista lateralis als gerade Kante ausgebildet,
Sulcus intercondylicus tief und schmal,
Retinaculum lang, steil aufsteigend.

B u t e o

Rauhigkeiten medial neben dem Distalende der
Crista tibiae,
Facies gastrocnemia tief,
unter dem Condylus medialis femoralis Grube mit
Begrenzungsleiste,
Retinaculum steil medioproximal aufsteigend.

Buteo lagopus:

Crista lateralis annähernd gerade.

Buteo buteo:

Crista lateralis geschwungen,
Hals zwischen Proximalende und Crista fibularis
tief eingezogen.

M i l v u s

Processus cnemialis stumpf, niedrig,
Facies gastrocnemia flach,
Sulcus intercondylicus niedrig,
Apophysis ligamenti obliqui medialis unmittelbar am
Canalisrand,
Trochlea setzt weit distal an,
plantare Rundung des Condylus lateralis deutlich gestuft.

Milvus milvus:

Crista tibiae nahezu geradlinig,
Retinaculum kurz, breit, etwa 45 Grad geneigt.

Milvus migrans:

Crista tibiae mehr lateral geneigt,
Retinaculum steiler aufsteigend.

C i r c u s

Schaft lang und schlank,
Processus cnemialis kleiner als bei Buteo,
Crista tibiae steil weit distal verlaufend,
Trochlea schmal,
Retinaculum steil aufsteigend,
Apophysis ligamenti obliqui medialis kommaförmig, vom
Muskelkanal abgesetzt.

Unterscheidung innerhalb der Gattung:
siehe die Diagramme 6 und 7.

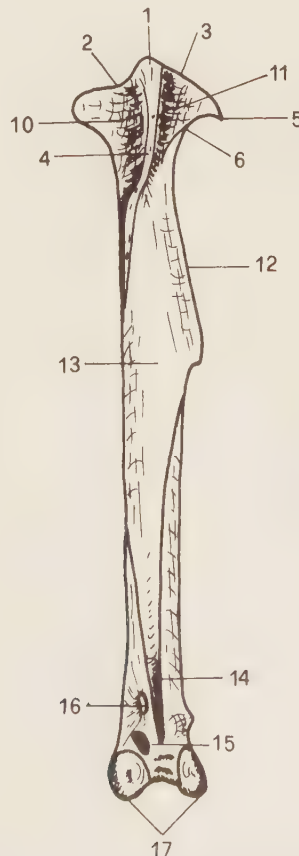
Nomenklatur:

1. Processus cnemialis
2. Margo cnemialis medialis
3. Margo cnemialis lateralis
4. Crista tibiae
5. Processus ectocnemialis
6. Crista lateralis
7. Condylus medialis femoralis
8. Condylus lateralis femoralis
9. Tuberculum centrale
10. Facies gastrocnemia
11. Fossa musculi extensoris digitorum pedis longi
12. Crista fibularis
13. Corpus tibiae
14. Canalis musculi extensoris digitorum
15. Retinaculum
16. Apophysis ligamenti obliqui medialis
17. Trochlea tibiotalari
18. Condylus distalis medialis
19. Sulcus intercondylicus
20. Condylus distalis lateralis

Abbildung 12:

T i b i o t a r -
s u s - sin.

12a) dorsal



12b) plantar

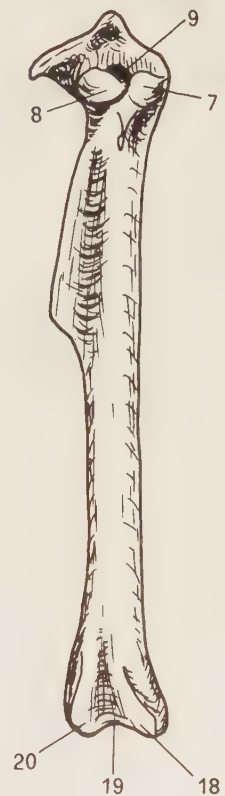
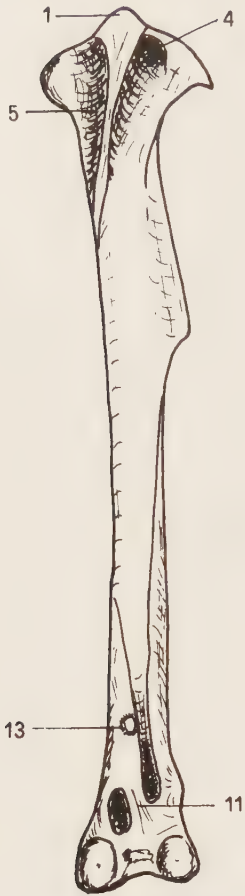
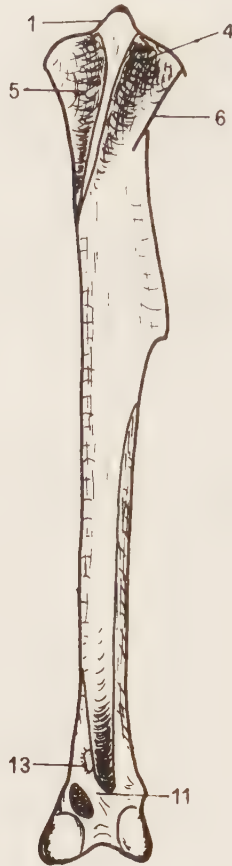


Abbildung 13: Tibiotarsus - sin., dorsal



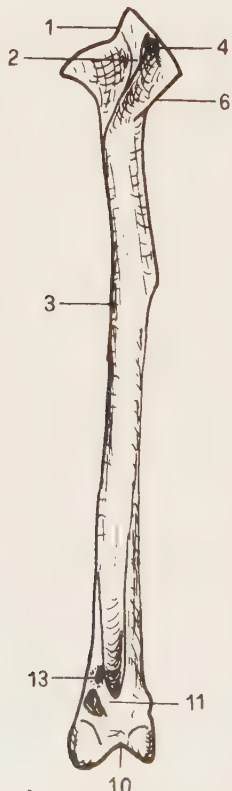
13a) *Accipiter gentilis*



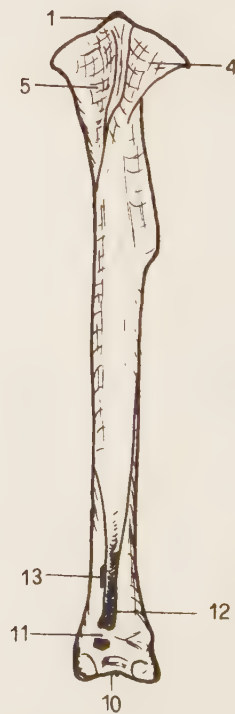
13b) *Buteo lagopus*



13c) *Buteo buteo*



13d) *Hieraaetus pennatus*



13e) *Pernis apivorus*

Abbildung 13: Tibiotarsus - sin., dorsal



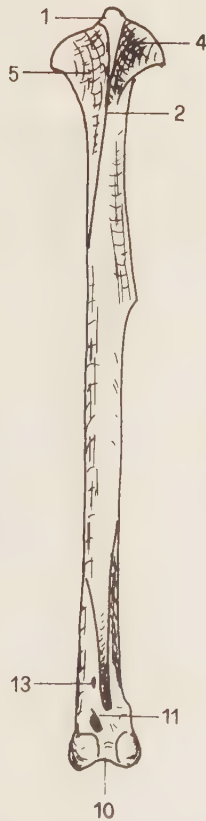
13f) *Milvus milvus*



13g) *Milvus migrans*



13h) *Circus aeruginosus*



13i) *Circus cyaneus*



13j) *Circus pygargus*

Abbildung 14: T i b i o t a r s u s - sin., plantar



14a) *Accipiter gentilis*



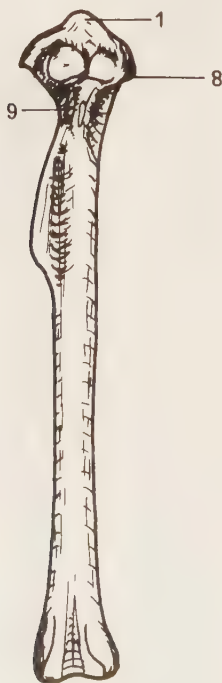
14b) *Buteo lagopus*



14c) *Buteo buteo*



14d) *Hieraaetus pennatus*



14e) *Pernis apivorus*



14f) *Milvus migrans*

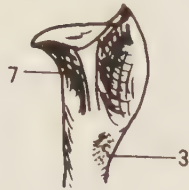


14g) *Circus cyaneus*

Abbildung 15: T i b i o t a r s u s proximal - sin., medial



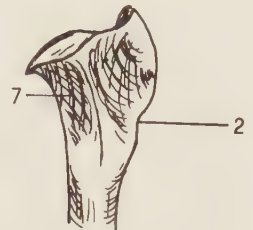
15a) *Accipiter gentilis*



15b) *Buteo lagopus*



15c) *Buteo buteo*



15d) *Hieraaetus pennatus*



15e) *Circus aeruginosus*



15f) *Milvus migrans*



15g) *Pernis apivorus*

Abbildung 16: T i b i o t a r s u s distal - sin., lateral



16a) *Accipiter gentilis*



16b) *Circus cyaneus*



16c) *Milvus milvus*



16d) *Pernis apivorus*



16e) *Buteo buteo*



16f) *Hieraaetus pennatus*

Abbildung 17: T i b i o t a r s u s, distal -sin.

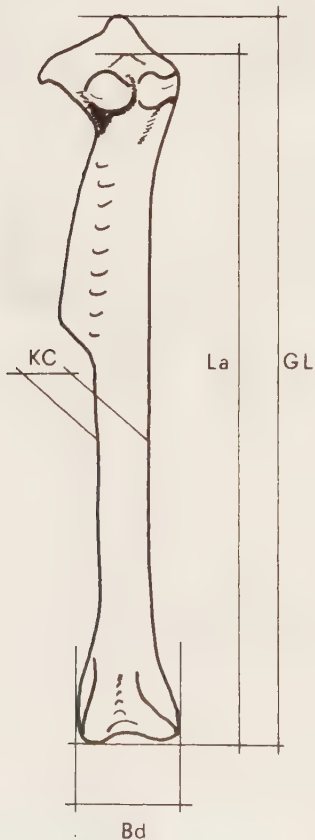


17) *Pernis apivorus*

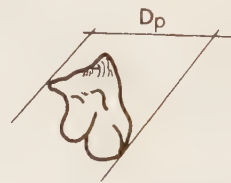
Meßstrecken:

- GL: Größte Länge, gemessen vom Processus cnemialis bis zum Distalrand der Trochlea tibiotarsi.
- La: Länge axial gemessen vom Tuberculum centrale bis zum Distalrand der Trochlea tibiotarsi.
- Dp: Größte Diagonale proximal, gemessen von der Crista lateralis bis zum Condylus medialis femoralis.
- KC: Kleinste Breite des Corpus.
- Bd: Größte Breite distal.
- Td: Größte Tiefe distal.

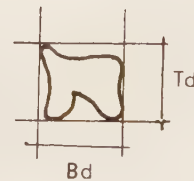
Abbildung 18: T i b i o t a r s u s - sin.



18a) plantar



18b) proximal



18c) distal

Tabelle 4:

T i b i o t a r s u s

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	4	83.4	88.0	85.85	3.80	1.95	2.27
La	4	84.3	86.4	84.33	3.65	1.91	2.26
Dp	4	14.3	14.9	14.58	0.06	0.24	1.65
KC	4	4.9	5.2	5.03	0.02	0.14	2.78
Bd	4	11.2	11.7	11.45	0.06	0.24	2.10
Td	4	7.4	7.9	7.63	0.05	0.22	2.88
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	5	82.7	91.8	86.54	16.00	4.00	4.62
La	5	82.6	90.3	85.78	14.82	3.85	4.49
Dp	5	14.2	15.7	14.84	0.31	0.56	3.77
KC	5	5.0	5.3	5.12	0.02	0.14	2.73
Bd	5	11.3	12.3	11.78	0.16	0.40	3.40
Td	5	7.2	8.1	7.76	0.12	0.35	4.51

Tabelle 4: T i b i o t a r s u s

Milvus migrans

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	S^2	S	S%
GL	2	84.6	87.9	86.25	5.43	2.33	2.70
La	2	83.1	86.6	84.85	6.10	2.47	2.91
Dp	2	13.6	14.9	14.25	0.85	0.92	6.46
KC	2	4.4	5.2	4.80	0.32	0.57	11.87
Bd	2	10.9	11.3	11.10	0.08	0.28	2.52
Td	2	7.2	8.0	7.60	0.32	0.57	7.50
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	S^2	S	S%
GL	2	84.4	87.1	85.75	3.65	1.91	2.23
La	2	83.2	85.8	84.50	3.39	1.84	2.18
Dp	2	14.1	14.5	14.30	0.08	0.28	1.96
KC	2	4.6	4.7	4.65	0.00	0.00	0.00
Bd	2	11.0	11.5	11.25	0.12	0.35	0.31
Td	2	7.3	7.6	7.45	0.08	0.28	3.73

Tabelle 4: T i b i o t a r s u s

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	20	98.3	104.2	101.66	3.84	1.96	1.93
La	20	96.3	102.4	99.62	4.12	2.03	2.04
Dp	20	14.3	15.3	14.86	0.09	0.30	2.02
KC	20	5.3	5.9	5.64	0.04	0.20	3.55
Bd	20	11.1	11.9	11.53	0.07	0.26	2.25
Td	20	7.7	8.3	7.99	0.04	0.20	2.50
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	11	110.9	118.3	114.75	4.49	2.12	1.85
La	11	108.1	115.7	112.08	4.41	2.10	1.87
Dp	12	18.1	18.7	18.27	0.06	0.24	1.31
KC	11	6.7	7.3	6.86	0.04	0.20	2.92
Bd	11	13.6	14.7	13.92	0.13	0.36	2.59
Td	11	9.3	10.2	9.69	0.07	0.26	2.68
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	98.5	112.4	104.73	49.84	7.06	6.74
La	3	96.0	109.8	102.27	48.86	6.99	6.83
Dp	3	14.3	17.9	15.63	3.88	1.97	12.60
KC	3	5.2	6.4	5.73	0.38	0.62	10.82
Bd	3	11.1	13.8	12.13	2.13	1.46	12.04
Td	3	8.0	9.5	8.57	0.67	0.82	9.57

Tabelle 4: T i b i o t a r s u s

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	106.5	107.4	106.95	0.40	0.63	0.59
La	2	103.5	105.1	104.30	1.28	1.13	1.08
Dp	2	15.5	15.6	15.55	0.00	0.00	0.00
KC	2	6.0	6.3	6.15	0.04	0.20	3.25
Bd	2	12.0	12.1	12.05	0.00	0.00	0.00
Td	2	8.3	8.5	8.40	0.02	0.14	1.67
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	119.8	121.3	120.42	0.41	0.64	0.53
La	5	117.0	118.6	117.66	0.44	0.66	0.56
Dp	5	19.0	19.8	19.26	0.12	0.35	1.82
KC	5	7.6	7.8	7.64	0.01	0.10	1.31
Bd	5	14.9	15.0	14.94	0.00	0.00	0.00
Td	5	10.3	10.4	10.32	0.00	0.00	0.00

Tabelle 4: T i b i o t a r s u s

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	31	97.9	106.9	102.39	6.30	2.51	2.45
La	31	95.9	104.1	100.06	5.57	2.36	2.36
Dp	31	13.8	16.0	14.63	0.38	0.62	4.24
KC	31	5.0	6.3	5.69	0.09	0.30	5.27
Bd	31	11.0	13.2	11.85	0.31	0.56	4.73
Td	31	7.1	8.5	7.71	0.11	0.33	4.28
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	23	100.3	108.3	103.90	4.24	2.06	1.98
La	23	98.0	104.9	101.33	3.61	1.90	1.87
Dp	23	15.0	16.2	15.58	0.11	0.33	2.12
KC	23	5.6	6.7	6.03	0.12	0.35	5.80
Bd	23	12.2	13.1	12.63	0.08	0.28	2.22
Td	23	8.0	8.6	8.23	0.02	0.14	1.70
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	24	94.0	108.4	103.14	14.14	3.76	3.65
La	24	91.9	106.1	100.82	12.04	3.47	3.44
Dp	24	13.7	15.9	14.93	0.53	0.73	4.89
KC	24	5.2	6.3	5.70	0.11	0.33	5.79
Bd	24	11.4	12.9	12.09	0.20	0.45	3.72
Td	24	7.2	8.7	7.91	0.15	0.39	4.93

Tabelle 4: T i b i o t a r s u s

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	96.7	102.1	99.37	7.29	2.70	2.72
La	3	94.2	99.3	97.0	6.71	2.59	2.67
Dp	3	14.5	15.0	14.77	0.07	0.26	1.76
KC	3	4.7	5.5	5.17	0.18	0.42	8.12
Bd	3	11.8	12.3	12.13	0.09	0.30	2.47
Td	3	7.7	8.0	7.83	0.03	0.17	2.17
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	103.8	107.0	105.40	2.96	1.72	1.63
La	2	101.4	104.5	102.95	2.72	1.65	1.60
Dp	2	16.0	17.2	16.60	0.38	0.62	3.73
KC	2	5.9	6.5	6.20	0.11	0.33	5.32
Bd	2	13.2	13.9	13.55	0.13	0.36	2.66
Td	2	8.2	8.9	8.55	0.15	0.39	4.56
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	102.3	102.6	102.45	0.04	0.20	0.20
La	2	98.9	100.5	99.70	1.28	1.13	1.13
Dp	2	14.8	16.1	15.45	0.85	0.92	5.95
KC	2	5.3	5.5	5.4	0.02	0.14	2.59
Bd	2	11.7	12.8	12.25	0.59	0.77	6.29
Td	2	7.9	8.2	8.05	0.04	0.20	2.48

Tabelle 4: T i b i o t a r s u s

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	83.7	88.4	86.50	6.15	2.48	2.87
La	4	85.4	91.4	86.95	8.82	2.97	3.42
Dp	4	14.0	14.2	14.10	0.01	0.10	0.71
KC	4	4.4	4.8	4.65	0.04	0.20	4.30
Bd	4	10.6	10.8	10.70	0.01	0.10	0.93
Td	4	7.7	8.2	7.93	0.05	0.22	2.77
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	7	84.0	93.7	88.17	17.98	4.24	4.81
La	7	81.9	91.4	86.20	17.64	4.20	4.87
Dp	7	13.2	14.2	13.70	0.17	0.41	2.99
KC	7	4.2	4.7	4.47	0.06	0.24	5.37
Bd	7	9.7	11.5	10.77	0.32	0.57	5.29
Td	7	7.5	8.1	7.89	0.11	0.33	4.18
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	11	86.2	92.2	88.42	3.31	1.82	2.06
La	11	84.5	90.6	86.27	3.20	1.79	2.07
Dp	11	13.0	14.9	13.99	0.31	0.56	4.00
KC	11	4.4	5.1	4.59	0.09	0.30	6.54
Bd	11	10.3	11.5	10.78	0.19	0.44	4.08
Td	11	7.2	8.2	7.77	0.09	0.30	3.86

Tabelle 4:

T i b i o t a r s u s

Hieraaetus pennatus

♂	n	
GL	1	96.2
La	1	93.2
Dp	1	13.4
KC	1	4.7
Bd	1	10.3
Td	1	7.1

♀	n	
GL	1	101.6
La	1	97.9
Dp	1	15.9
KC	1	5.6
Bd	1	12.5
Td	1	8.2

?	n	
GL	1	97.4
La	1	93.7
Dp	1	14.0
KC	1	4.7
Bd	1	10.4
Td	1	7.2

Tabelle 4: T i b i o t a r s u s

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	9	100.3	108.2	105.04	7.51	2.74	2.61
La	9	98.4	106.3	103.14	7.40	2.72	2.64
Dp	9	11.8	12.8	12.37	0.11	0.33	2.67
KC	9	4.4	5.1	4.66	0.09	0.30	6.44
Bd	9	9.3	10.1	9.72	0.09	0.30	3.09
Td	9	7.5	8.2	7.80	0.08	0.28	3.59
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	7	111.1	118.8	115.94	6.86	2.62	2.26
La	7	109.0	116.4	113.60	6.20	2.49	2.49
Dp	7	13.8	14.5	14.14	0.07	0.26	1.84
KC	7	5.1	5.5	5.26	0.03	0.17	3.23
Bd	7	10.2	11.0	10.71	0.11	0.33	3.08
Td	7	8.3	8.9	8.63	0.05	0.22	2.55
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	104.4	112.2	109.35	12.89	3.59	3.28
La	4	102.3	111.3	107.43	15.44	3.93	3.66
Dp	4	12.1	14.2	13.50	0.90	0.95	7.04
KC	4	4.4	5.3	4.93	0.14	0.37	7.50
Bd	4	9.2	11.0	10.38	0.66	0.81	7.80
Td	4	7.6	8.6	8.28	0.21	0.46	5.56

Tabelle 4: T i b i o t a r s u s

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	88.5	91.4	89.76	1.59	1.26	1.40
La	5	86.7	89.6	87.76	1.42	1.19	1.36
Dp	5	10.2	10.6	10.38	0.02	0.14	1.35
KC	5	3.7	3.9	3.80	0.01	0.10	2.63
Bd	5	8.0	8.4	8.08	0.03	0.17	2.10
Td	5	6.1	6.3	6.24	0.01	0.10	1.60

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	18	97.1	106.7	99.36	5.43	2.33	2.34
La	18	95.3	104.2	97.03	5.38	2.32	2.39
Dp	18	11.5	12.7	12.08	0.11	0.33	2.73
KC	18	4.3	5.0	4.60	0.04	0.20	4.35
Bd	18	9.0	9.6	9.29	0.04	0.20	2.15
Td	18	6.9	7.5	7.25	0.04	0.20	2.76

?	n
GL	1
La	1
Dp	1
KC	1
Bd	1
Td	1

Tabelle 4: T i b i o t a r s u s

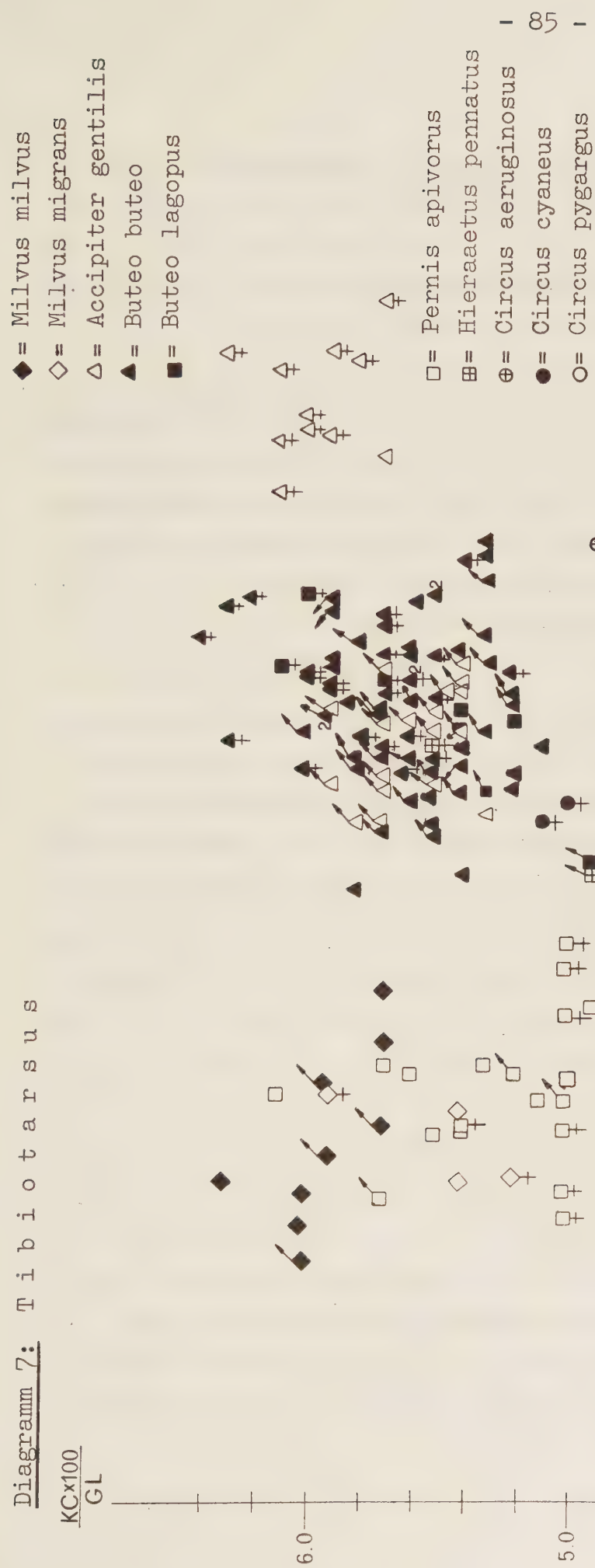
Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	74.6	82.1	77.48	4.71	2.17	2.80
La	4	73.3	77.2	75.73	3.39	1.84	2.43
Dp	4	8.5	9.6	9.00	0.25	0.50	5.56
KC	4	3.0	3.3	3.23	0.02	0.14	4.33
Bd	4	6.8	7.2	7.00	0.05	0.22	3.14
Td	4	5.3	5.9	5.70	0.08	0.28	4.91
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	76.5	80.4	78.45	7.62	2.76	3.52
La	2	74.8	78.0	76.40	5.11	2.26	2.96
Dp	2	9.6	9.7	9.65	0.00	0.00	0.00
KC	2	3.5	3.5	3.50	0.00	0.00	0.00
Bd	2	7.3	7.7	7.50	0.08	0.28	3.73
Td	2	5.9	6.0	5.95	0.00	0.00	0.00
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	76.5	81.1	79.30	6.05	2.46	3.10
La	3	74.8	79.9	77.70	6.86	2.62	3.10
Dp	3	9.0	9.8	9.47	0.18	0.42	4.43
KC	3	3.1	3.2	3.13	0.01	0.10	3.19
Bd	3	6.7	7.8	7.27	0.31	0.56	7.70
Td	3	5.5	5.9	5.70	0.04	0.20	3.51

Diagramm 6: Tibiotarsus



Diagramm 7: Tibiotarsus



D. T a r s o m e t a t a r s u s

Der Tarsometatarsus entsteht aus der distalen Reihe der Tarsalknochen und den Metatarsen I-IV.

Unverwechselbar schlank sind die Tarsometatarsen der Weihen (Abb. 20h-j), groß und massiv wirken dagegen die Laufknochen des Habichts (Abb. 20a). Ihnen ähneln im Wuchs die Tarsometatarsen der Buteoarten (Abb. 20b-c), wobei der Rauhfußbussard kleinere Laufknochen hat, als der Mäusebussard (Diagramm 8, 9). Die Tarsometatarsen des Zwergadlers (Abb. 20d), des Wespenbussards (Abb. 20e) und der Milane (Abb. 20f-g) werden am einfachsten als kurz und stämmig beschrieben.

Die Taille im Bereich der Schaftmitte entfällt bei *Pernis apivorus* (Abb. 20e,1) und bei *Milvus migrans* (Abb. 20g,1), wodurch der gedrungene Bau dieser Tarsometatarsen unterstrichen wird. Auch bei den Weihen mit ihren langgestreckten Laufknochen ist die Taille kaum ausgeprägt (Abb. 20h-j,1). Ganz anders sieht es beim Habicht (Abb. 20a,1), bei den Buteoarten (Abb. 20b-c,1) und beim Zwergadler (Abb. 20d,1) aus. Zwischen den breiten Knochenenden ist die Schaftmitte deutlich eingeschnürt. Der Rotmilan (Abb. 20f,1) ist wieder weniger tailliert.

Am Proximalende des Tarsometatarsus nehmen zwei konkave Gelenkflächen, getrennt durch den *Condylus interarticularis*, die Verbindung mit der Gelenkwalze des Tibiotarsus auf. Bei *Accipiter gentilis* (Abb. 20a,2) und in ähnlicher Weise bei den Weihen (Abb. 20h-j,2) ragt dieser Höcker weiter und spitzer empor als bei den Milanen (Abb. 20f-g,2), den Bussarden (Abb. 20b-c,2; 20e,2) und dem Zwergadler (Abb. 20d,2), bei denen der *Condylus interarticularis* stumpfer und abgerundeter ist.

Nahe dem Proximalende befindet sich auf der Dorsalseite des Mittelfußknochens eine unterschiedlich gestaltete Grube, die Fossa dorsalis. Bei *Pernis apivorus* (Abb. 20e,3) erscheint sie als wenig ausgeprägte Einsenkung, ähnlich bei *Milvus migrans* (Abb. 20g,3) und bei *Circus pygargus* (Abb. 20j,3). Beim Rotmilan vertieft sich die Einsenkung zu einer längsovalen Umgrenzung der Foramina superiora (Abb. 20f,3). Die Fossa dorsalis der Buteoarten (Abb. 20b-c,3) ist breiter und tiefer eingesenkt. Sie läuft distal in einer Senke aus, die bis zur Hälfte des Schaftes sichtbar ist (Abb. 20b-c,4). Bei *Accipiter gentilis* ist die Fossa dorsalis noch tiefer. Gleichzeitig wird sie von dem dorsoproximal weisenden Condylus interarticularis überwölbt (Abb. 20a,3). In der Breite und in der Fortsetzung der Einsenkung distalwärts ähnelt der Befund demjenigen bei den Buteoarten. Der Zwergadler steht in der Form der Fossa dorsalis den Bussarden nahe, wenngleich die Grube bei ihm weniger breit und tief ist (Abb. 20d,3). Die Fossa dorsalis der Weihen ist kleiner, deutlich abgegrenzt und bleibt auf den proximalen Teil des Tarsometatarsus beschränkt (Abb. 20h-j,3). Ihre Tiefe nimmt von der Rohrweihe zur Kornweihe hin deutlich ab. Bei der Wiesenweihe ist sie, wie schon gesagt, wenig ausgeprägt.

Zwei nahe nebeneinanderliegende nadelstichfeine Foramina superiora durchbohren bei den Weihen (Abb. 20h-j,5) die Fossa dorsalis in dorsoplantarer Richtung. Bei der Wiesenweihe sind die Foramina nur durch einen schmalen Knochensteg voneinander getrennt. Eng beisammen, aber etwas in die Länge gezogen, liegen die Foramina superiora auch bei den Milanen (Abb. 20f-g,5) und dem Wespenbussard (Abb. 20e,5). Demgegenüber liegen die Foramina bei *Buteo* (Abb. 20b-c,5), *Hieraaetus pennatus* (Abb. 20d,5) und *Accipiter gentilis* (Abb. 20a,5) weiter auseinander und vor allem beim Habicht mehr proximodistal versetzt.

Bei *Pernis apivorus* ragen gleich distal der *Facies articularis medialis* auf der Dorsalseite des *Tarsometatarsus* zwei nebeneinanderstehende Knochenhöckerchen hervor (Abb. 20e,6). Bei *Milvus* liegen diese Muskelansatzpunkte weiter auseinander und sind proximodistal gegeneinander versetzt, wobei der mediale ganz am Rand der *Facies articularis medialis* sitzt (Abb. 20f-g,6). Ein wenig länger, aber weniger stark ausgeprägt sind sie beim Habicht (Abb. 20a,6), bei *Buteo* (Abb. 20b-c,6) und bei der Rohrweihe (Abb. 20h,6). Kaum zu erkennen sind sie bei der Kornweihe (Abb. 20i,6), der Wiesenweihe (Abb. 20j,6) sowie bei *Hieraaetus pennatus* (Abb. 20d,6).

Von proximal gesehen buchtet sich die Führungsrinne für die Sehne des *Musculus flexor hallucis brevis* bei *Accipiter gentilis* (Abb. 22a,7) und *Buteo* (Abb. 22b-c,7) tief und deutlich sichtbar in den *Tarsometatarsus* ein. Bei den Weihen (Abb. 22g,7), dem Zwergadler (Abb. 22d,7) und dem Wespenbussard (Abb. 22e,7) ist die Einbuchtung wesentlich schwächer ausgebildet. Bei *Milvus* fehlt sie ganz oder ist höchstens andeutungsweise erkennbar (Abb. 22f,7).

Von medial aus betrachtet strebt der *Hypotarsus* des *Accipiter gentilis* mit seinem medialen Kamm steil proximo-plantar (Abb. 23a,8). Weniger steil verläuft er bei *Buteo* (Abb. 23b,8) und bei *Hieraaetus pennatus* (Abb. 23c,8). Beim Zwergadler fehlt die distal gerichtete Ecke des medialen *Hypotarsuskammes* (Abb. 23c,9). Der *Hypotarsus* des Wespenbussards setzt auffallend breitbasig am *Corpus* an (Abb. 23d,8). Bei *Accipiter gentilis* und *Buteo* ist die Ansatzfläche nicht derart breit. Bei den Milanen (Abb. 23e,8) und noch mehr bei den Weihen (Abb. 23f,8) springt der mediale *Hypotarsuskamm* als schmaler Steg plantar vor. Er steigt kaum an, sondern verbleibt mehr oder weniger auf der Höhe der *Articulatio intertarsica*.

Der kleine laterale Hypotarsus springt normalerweise als kurze Platte plantar vor. Von proximal gesehen kerbt sich zwischen den beiden Hypotarsuskämmen eine breite Rinne für den *Musculus flexor digitorum pedis profundus* ein. Bei *Circus* ist der laterale Hypotarsus schmal (Abb. 21h-j,9), neigt sich nur wenig lateral und bildet zusammen mit dem medialen Hypotarsuskamm eine engere Rinne (Abb. 22g,10). Der laterale Hypotarsus des Wespenbussards bildet eine breite Plantarplatte, die bis nahe an den medialen Hypotarsus heranreicht (Abb. 21e,9). In einigen Fällen sind der laterale und der mediale Hypotarsuskamm sogar plantar miteinander verwachsen. Dadurch verwandelt sich die Führungsrinne für den *Musculus flexor digitorum pedis profundus* in ihrem Anfangsteil zu einer Röhre (Abb. 22e,10). Danach zieht sie als breite Rinne auf der Plantarfläche des Tarsometatarsus distal (Abb. 21e,11; SUSCHKIN, 1900, S. 51).

Durch die beiderseits hochgezogenen Schaftränder entsteht auf der Plantarseite des Tarsometatarsus eine Führungsrinne für die Zehenbeuger. Diese ist bei den Weihen lang, eng und tief (Abb. 21h-j,11). Bei *Accipiter gentilis* (Abb. 21a,11), *Buteo buteo* (Abb. 21c,11) und *Buteo lagopus* (Abb. 21b,11) ist sie entsprechend der größeren Schaftbreite weiter. Bei *Milvus* (Abb. 21f-g,11) und *Pernis apivorus* (Abb. 21e,11) ist diese Einsenkung breit und flach. Beim Zwergadler senkt sich die Furche nur in dem engeren Mittelabschnitt des Schaftes stärker ein (Abb. 21d,11).

An der medioplantaren Schaftkante zieht bei *Pernis apivorus* eine langgestreckte, markant ausgeprägte *Facies articularis metatarsi I* bis auf Höhe des Foramen inferior distalwärts (Abb. 21e,12). Bei den anderen untersuchten *Accipitridae* endet diese Gelenkfläche bereits oberhalb des Foramen inferior. Bei *Accipiter gentilis* (Abb. 21a,12), *Buteo* (Abb. 21b-c,12) und *Circus aeruginosus* (Abb. 21h,12) senkt sie sich ebenso tief ein wie bei *Pernis apivorus*. Dagegen ist

sie bei Korn- und Wiesenweihe (Abb. 21i-j,12), Milvus (Abb. 21f-g,12) und Hieraaetus pennatus (Abb. 21d,12) flacher und weniger markant.

Die Gelenkrollen für die 2., 3. und 4. Zehe sind beim Wespenbussard kurz und breit. Sie setzen auffallend weit distal an. Sehr kräftige Gelenkrollen weisen der Habicht, der Zwergadler und die Buteoarten auf. Kräftig und wulstig erscheinen die Rollen der Milane. Bei den Weißen wirken die Trochleae metatarsi mit ihren dazwischenliegenden engen Incisurae intertrochleares feingliedriger und zierlicher.

Die Trochlea metatarsi II entläßt einen plantomedial gerichteten Fortsatz, der gemeinsam mit der rein plantar gerichteten Trochlea metatarsi IV die Zehenbeuger umklammert. Beim Wespenbussard ist dieser Fortsatz nur andeutungsweise ausgebildet (Abb. 21e,13).

Bei genauer Betrachtung bietet schließlich das Foramen inferior ein Unterscheidungsmerkmal zwischen Habicht und Mäusebussard. Das Foramen inferior des Habichts ist in Relation zur Knochengröße ausgeprägter als das des Mäusebussards. Außerdem ist der Abstand zur Gelenkrolle ein wenig geringer (Abb. 21a,14; 21c,14).

Zusammenfassung:

A c c i p i t e r g e n t i l i s

Taillenbildung deutlich,
Condylus interarticularis hoch und steil vorspringend,
Fossa dorsalis tief, überwölbt vom Condylus interarticularis, distal als Rinne auslaufend
Foramina superiora weit auseinanderstehend,
Hypotarsus strebt steil proximopantar,
Foramen inferior ausgeprägter als bei *Buteo buteo*,
Abstand zur Gelenkwalze geringer.

P e r n i s a p i v o r u s

Taille nur angedeutet,
Condylus interarticularis stumpf,
Fossa dorsalis wenig ausgeprägt,
eng zusammenstehende Foramina superiora,
zwei kleine Höcker distal der Facies articularis medialis,
der laterale Hypotarsus kann mit dem medialen plantar verschmelzen,
Plantarfurche breit und flach,
Fortsatz an der Trochlea metatarsi II nur angedeutet.

H i e r a a e t u s p e n n a t u s

Taillenbildung deutlich,
Condylus interarticularis stumpf,
Fossa dorsalis nur mäßig breit und tief, läuft distal in Einsenkung aus,
Foramina superiora auseinanderstehend,
distale Ecke am medialen Hypotarsuskamm fehlt,
Plantarfurche breit und flach, im Bereich der Schaftmitte eingeengt und tiefer.

B u t e o

Taillenbildung deutlich,
Condylus interarticularis stumpf,
Fossa dorsalis breit und tief, läuft distalwärts als
Einsenkung aus,
Foramina superiora weit auseinanderstehend,
tiefe Sehenrinne für Musculus flexor hallucis brevis.

M i l v u s

Condylus interarticularis stumpf,
enge, nebeneinanderstehende, in die Länge gezogene
Foramina superiora,
distal der Facies articularis medialis proximodistal
versetzte Muskelansatzpunkte,
Führungsrinne für die Sehne des Musculus flexor
hallucis brevis nur undeutlich ausgebildet,
Plantarfurche breit, flach.

Milvus milvus:

Fossa dorsalis als längsovale Umgrenzung der Foramina
superiora,
Taille wenig ausgebildet.

Milvus migrans:

Fossa dorsalis wenig ausgeprägt,
Taille nur angedeutet.

C i r c u s

Schaft lang und schlank, geringe Taillenbildung,
Fossa dorsalis klein, deutlich abgegrenzt,
Condylus interarticularis steil und hoch,
Foramina superiora nadelstichfein, eng nebeneinander,
medialer und lateraler Hypotarsuskamm bilden eine
enge Rinne,
Plantarfurche lang, eng und tief.

Circus pygargus:

Foramina superiora liegen extrem eng nebeneinander,
bilden fast ein einziges Foramen.

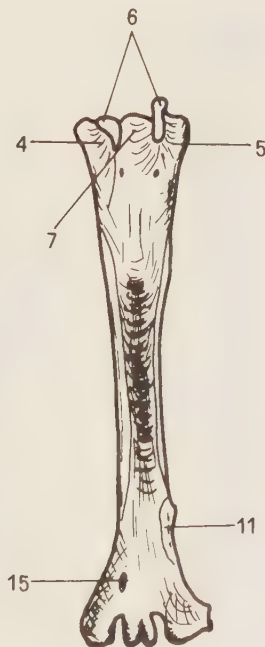
Nomenklatur:

1. Facies articularis medialis
2. Facies articularis lateralis
3. Condylus interarticularis
4. Fossa musculi fibularis longi
5. Fossa musculi flexoris hallucis brevis
6. Hypotarsus
7. Canalis musculi flexoris digitorum pedis profundi
8. Fossa dorsalis
9. Foramina superiora
10. Corpus tarsometatarsi
11. Facies articularis metatarsi I
12. Trochlea metatarsi II
13. Trochlea metatarsi III
14. Trochlea metatarsi IV
15. Foramen inferior

Abbildung 19: T a r s o m e t a t a r s u s - sin.



19a) dorsal

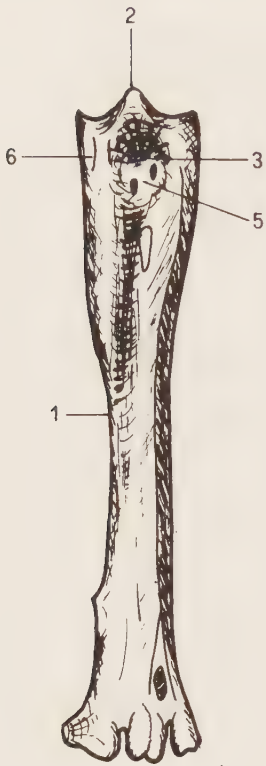


19b) plantar

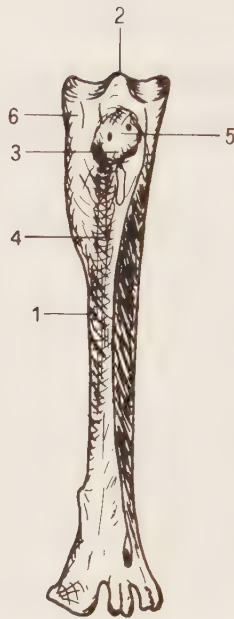


19c) proximal

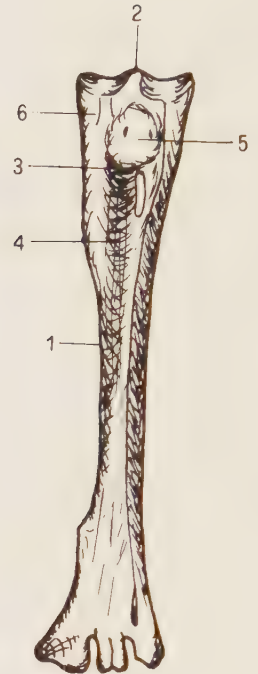
Abbildung 20: T a r s o m e t a t a r s u s - sin., dorsal



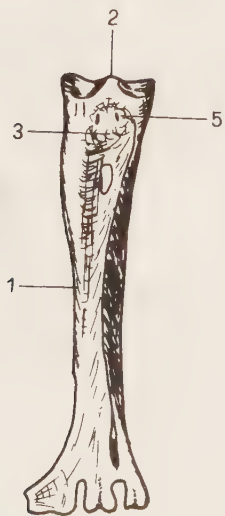
20a) *Accipiter gentilis*



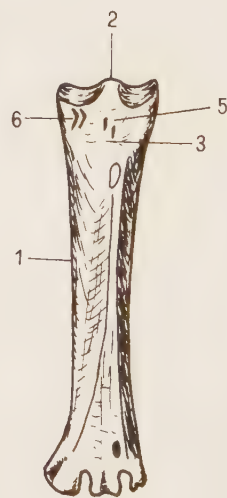
20b) *Buteo lagopus*



20c) *Buteo buteo*

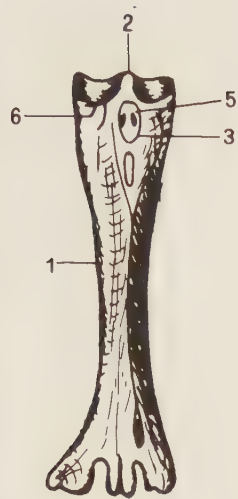


20d) *Hieraaetus pennatus*

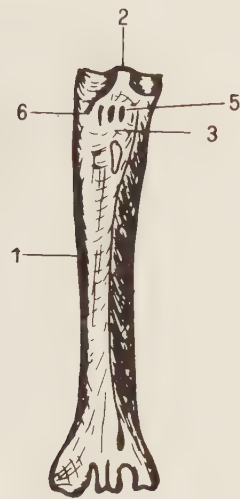


20e) *Pernis apivorus*

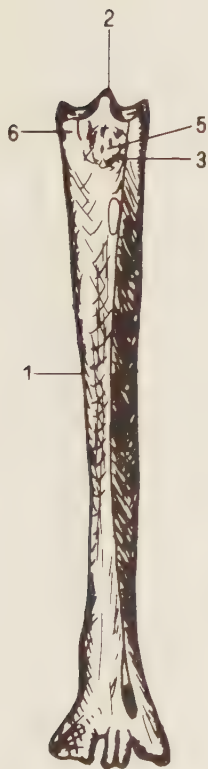
Abbildung 20: T a r s o m e t a t a r s u s - sin., dorsal



20f) *Milvus milvus*



20g) *Milvus migrans*



20h) *Circus aeruginosus*

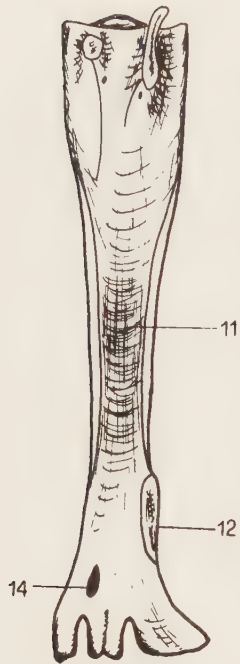


20i) *Circus cyaneus*

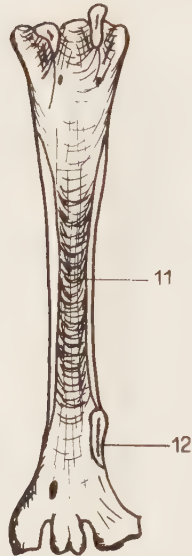


20j) *Circus pygargus*

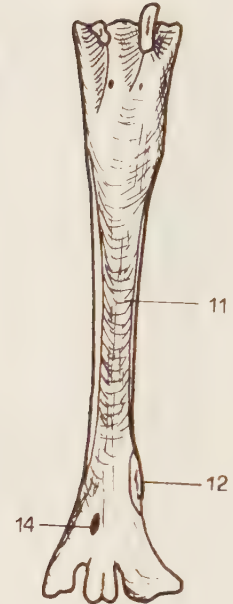
Abbildung 21: T a r s o m e t a t a r s u s - sin., plantar



21a) *Accipiter gentilis*



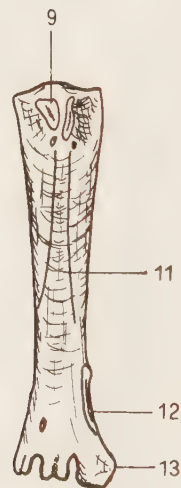
21b) *Buteo lagopus*



21c) *Buteo buteo*

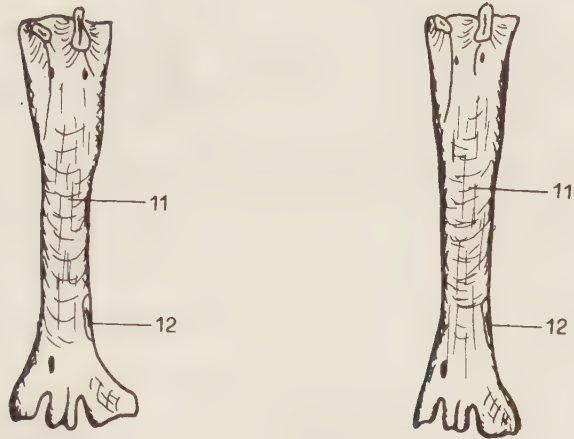


21d) *Hieraaetus pennatus*

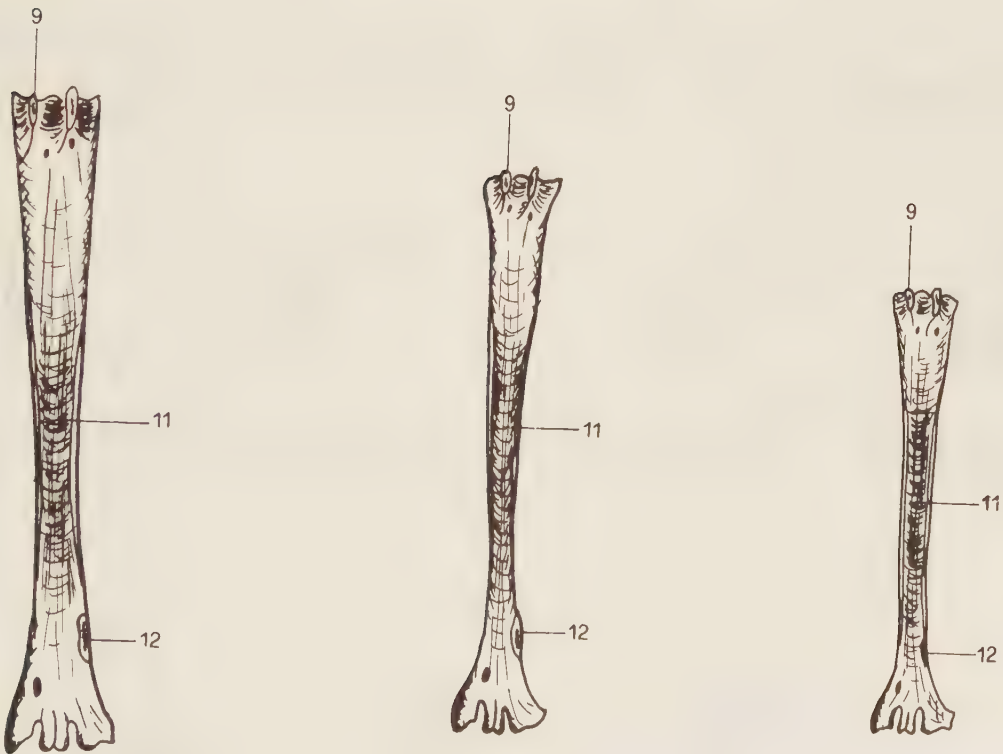


21e) *Pernis apivorus*

Abbildung 21: T a r s o m e t a t a r s u s - sin., plantar



21f) *Milvus milvus* 21g) *Milvus migrans*



21h) *Circus aeruginosus*

21i) *Circus cyaneus*

21j) *Circus pygargus*

Abbildung 22: Tarsometatarsus, proximal -sin.



22a) *Accipiter gentilis*



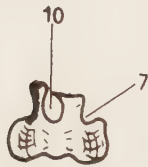
22b) *Buteo lagopus*



22c) *Buteo buteo*



22d) *Hieraaetus pennatus*



22e) *Pernis apivorus*



22f) *Milvus milvus*



22g) *Circus aeruginosus*

Abbildung 23: Tarsometatarsus, proximal -sin.,
medial



23a) *Accipiter gentilis*



23b) *Buteo lagopus*



23c) *Hieraaetus pennatus*



23d) *Pernis apivorus*



23e) *Milvus milvus*



23f) *Circus aeruginosus*

Meßstrecken:

GL: Größte Länge.

Bp: Größte Breite proximal.

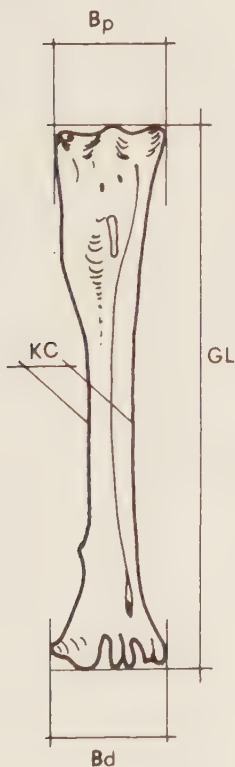
Tp: Größte Tiefe proximal, gemessen von der Plantarfläche des Hypotarsus senkrecht auf die Dorsalfläche des Tarsometatarsus.

KC: Kleinste Breite des Corpus.

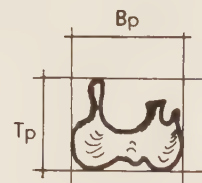
Bd: Größte Breite distal.

Td: Größte Tiefe distal, als Fixpunkte für den einen Schublehrenschenkel dienen die plantaren Punkte der beiden Plantarfortsätze der Trochleae metatarsi II und IV.

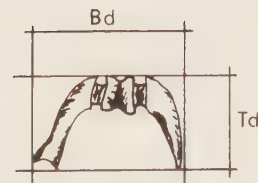
Abbildung 24: T a r s o m e t a t a r s u s - sin.



24a) dorsal



24b) proximal



24c) distal

Tabelle 5: T a r s o m e t a t a r s u s

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	51.7	54.9	53.68	1.90	1.38	2.57
Bp	4	11.3	11.8	11.58	0.05	0.22	1.90
Tp	4	9.6	10.6	10.15	0.20	0.45	4.43
KC	4	4.6	5.5	4.98	0.17	0.41	8.23
Bd	4	12.8	13.7	13.18	0.20	0.45	3.41
Td	4	7.5	7.9	7.70	0.05	0.22	2.86
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	54.0	57.7	55.56	3.28	1.81	3.26
Bp	5	11.1	12.2	11.62	0.19	0.44	3.79
Tp	5	10.0	10.4	10.18	0.02	0.14	1.38
KC	5	5.0	5.4	5.22	0.03	0.17	3.26
Bd	5	13.0	14.2	13.62	0.26	0.51	3.74
Td	5	7.6	8.1	7.76	0.04	0.20	2.58

Tabelle 5: T a r s o m e t a t a r s u s

Milvus migrans

♂	n	
GL	1	52.3
Bp	1	10.4
Tp	1	9.1
KC	1	4.7
Bd	1	12.0
Td	1	6.6

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	55.9	57.0	56.45	0.59	0.77	1.36
Bp	2	11.3	11.4	11.35	0.00	0.00	0.00
Tp	2	10.0	10.9	10.45	0.40	0.63	6.03
KC	2	4.8	5.5	5.15	0.24	0.49	9.51
Bd	2	12.5	12.8	12.65	0.04	0.20	1.58
Td	2	7.1	7.3	7.20	0.02	0.14	1.94

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	55.8	56.3	56.05	0.12	0.35	0.62
Bp	2	10.9	11.6	11.25	0.24	0.49	4.36
Tp	2	9.9	9.9	9.90	0.00	0.00	0.00
KC	2	4.8	4.9	4.85	0.00	0.00	0.00
Bd	2	12.7	12.8	12.75	0.00	0.00	0.00
Td	2	7.5	8.0	7.75	0.12	0.35	4.52

Tabelle 5: T a r s o m e t a t a r s u s

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	14	71.7	76.5	74.41	2.34	1.53	2.06
Bp	14	11.5	12.2	11.99	0.04	0.20	1.67
Tp	14	9.5	10.2	9.87	0.06	0.24	2.43
KC	15	4.3	5.1	4.75	0.06	0.24	5.05
Bd	15	12.0	12.7	12.39	0.08	0.28	2.26
Td	15	7.2	7.8	7.57	0.04	0.20	2.64
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	10	79.7	86.2	82.90	5.71	2.39	2.88
Bp	10	14.2	14.7	14.40	0.03	0.17	1.18
Tp	10	11.3	12.5	11.92	0.17	0.41	3.44
KC	11	5.6	6.2	5.92	0.06	0.24	4.05
Bd	11	15.0	15.9	15.44	0.09	0.30	1.94
Td	11	8.5	9.9	9.46	0.21	0.46	4.86
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	76.2	84.5	81.72	10.18	3.19	3.90
Bp	5	11.6	15.1	13.70	2.25	1.50	10.95
Tp	5	10.2	12.2	11.58	0.62	0.79	6.82
KC	5	4.5	6.0	5.36	0.50	0.71	13.25
Bd	5	12.2	15.6	14.14	2.46	1.57	11.10
Td	5	7.4	9.4	8.58	0.92	0.96	11.19

Tabelle 5: T a r s o m e t a t a r s u s

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	S^2	S	S%
GL	2	77.3	77.8	77.55	0.12	0.35	0.45
Bp	2	12.5	12.8	12.65	0.04	0.20	1.58
Tp	2	10.3	10.5	10.40	0.02	0.14	1.35
KC	2	5.1	5.2	5.15	0.00	0.00	0.00
Bd	2	12.8	13.4	13.10	0.18	0.42	3.21
Td	2	7.8	8.0	7.90	0.02	0.14	1.77

♀	n	
GL	1	87.6
Bp	1	16.0
Tp	1	12.8
KC	1	6.2
Bd	1	16.2
Td	1	10.3

Tabelle 5: T a r s o m e t a t a r s u s

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	33	72.3	78.5	76.20	3.57	1.89	2.48
Bp	34	11.5	13.8	12.14	0.34	0.58	4.78
Tp	34	9.5	11.0	9.80	0.19	0.44	4.49
KC	34	5.0	6.1	5.25	0.08	0.28	5.33
Bd	33	12.6	14.5	13.10	0.31	0.56	4.27
Td	33	7.5	8.6	7.88	0.11	0.33	4.19
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	27	74.0	78.2	76.16	1.77	1.33	1.75
Bp	27	12.1	13.3	12.83	0.09	0.30	2.34
Tp	27	9.9	10.9	10.53	0.08	0.28	2.66
KC	27	5.0	6.0	5.67	0.10	0.32	5.64
Bd	27	13.0	14.5	13.93	0.13	0.36	2.58
Td	27	7.8	8.6	8.23	0.08	0.28	3.40
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	20	70.0	80.1	76.05	8.12	2.85	3.75
Bp	21	11.5	13.3	12.43	0.35	0.59	4.75
Tp	21	9.2	10.9	10.00	0.27	0.52	5.20
KC	20	4.4	5.9	5.33	0.16	0.40	7.50
Bd	20	12.1	14.0	13.27	0.38	0.62	4.67
Td	20	7.2	9.0	7.97	0.21	0.46	5.77

Tabelle 5: T a r s o m e t a t a r s u s

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	65.9	69.1	68.10	3.65	1.91	2.80
Bp	3	11.7	12.3	12.10	0.12	0.35	2.89
Tp	3	9.6	10.0	9.97	0.13	0.36	3.61
KC	3	4.8	4.9	4.87	0.01	0.10	2.05
Bd	3	12.6	13.1	12.83	0.07	0.26	2.03
Td	3	7.4	8.0	7.73	0.10	0.32	4.14
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	69.6	69.8	69.70	0.02	0.14	0.20
Bp	2	13.0	13.5	13.25	0.12	0.35	2.64
Tp	2	10.6	11.6	11.10	0.50	0.71	6.40
KC	2	5.9	6.0	5.95	0.00	0.00	0.00
Bd	2	14.2	15.0	14.60	0.32	0.57	3.90
Td	2	8.2	8.8	8.50	0.18	0.42	4.94
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	69.7	69.9	69.80	0.02	0.14	0.20
Bp	2	11.7	13.3	12.50	1.28	1.13	9.04
Tp	2	9.9	10.7	10.30	0.32	0.57	5.53
KC	2	5.0	5.3	5.15	0.04	0.20	3.88
Bd	2	13.2	14.2	13.70	0.50	0.71	5.18
Td	2	8.2	8.5	8.35	0.04	0.20	2.40

Tabelle 5: T a r s o m e t a t a r s u s

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	3	51.1	53.7	52.83	2.25	1.50	2.84
Bp	3	10.9	11.6	11.20	0.13	0.36	3.21
Tp	3	10.2	10.6	10.47	0.06	0.24	2.29
KC	3	6.0	6.4	6.20	0.04	0.20	3.23
Bd	3	12.3	13.0	12.73	0.15	0.39	3.06
Td	3	6.3	6.4	6.37	0.01	0.10	1.57
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	4	53.0	55.5	54.20	1.93	1.39	2.56
Bp	4	10.3	11.8	11.00	0.38	0.62	5.64
Tp	4	9.7	11.0	10.25	0.31	0.56	5.46
KC	4	5.4	5.8	5.60	0.03	0.17	3.04
Bd	4	11.4	12.8	12.28	0.37	0.61	4.97
Td	4	5.6	6.2	5.98	0.07	0.26	4.35
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	10	50.2	53.4	52.06	1.14	1.07	2.06
Bp	10	10.5	11.8	11.15	0.14	0.37	3.32
Tp	10	9.0	10.7	9.75	0.16	0.40	4.10
KC	10	5.4	6.0	5.69	0.11	0.33	5.80
Bd	10	11.9	12.9	12.23	0.09	0.30	2.45
Td	10	5.7	6.4	6.09	0.09	0.30	4.93

Tabelle 5: T a r s o m e t a t a r s u s

Hieraaetus pennatus

♀	n		?	n	
GL	1	61.0	GL	1	57.4
Bp	1	13.0	Bp	1	11.1
Tp	1	9.8	Tp	1	8.9
KC	1	6.5	KC	1	5.5
Bd	1	14.2	Bd	1	12.4
Td	1	9.3	Td	1	8.0

Tabelle 5: T a r s o m e t a t a r s u s

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	S^2	S	S%
GL	8	78.9	84.9	82.96	3.65	1.91	2.30
Bp	9	9.5	10.7	10.02	0.19	0.44	4.39
Tp	9	8.2	9.6	8.94	0.16	0.40	4.47
KC	8	3.8	4.4	3.95	0.11	0.33	8.35
Bd	7	10.9	11.7	11.36	0.25	0.50	4.40
Td	7	6.8	7.3	7.06	0.03	0.17	2.41
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	S^2	S	S%
GL	5	86.8	95.1	91.30	9.67	3.11	3.41
Bp	7	10.7	11.4	11.06	0.09	0.30	2.71
Tp	7	9.7	10.5	10.13	0.13	0.36	3.55
KC	5	4.2	4.8	4.44	0.05	0.22	4.95
Bd	5	12.3	13.0	12.76	0.08	0.28	2.19
Td	5	7.4	8.2	7.90	0.12	0.35	4.43
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	S^2	S	S%
GL	3	84.1	88.1	86.77	5.34	2.31	2.66
Bp	3	9.7	11.4	10.67	0.77	0.88	8.25
Tp	3	8.6	10.3	9.53	0.76	0.87	9.13
KC	3	3.6	5.1	4.47	0.61	0.78	17.45
Bd	3	10.9	12.8	11.97	0.94	0.97	8.10
Td	3	6.4	7.6	7.20	0.48	0.69	9.58

Tabelle 5: T a r s o m e t a t a r s u s

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	67.1	71.0	69.13	3.84	1.96	2.84
Bp	3	8.1	8.4	8.20	0.03	0.17	2.07
Tp	3	6.8	7.0	6.93	0.02	0.14	2.02
KC	3	2.8	3.0	2.93	0.02	0.14	4.78
Bd	3	8.6	8.8	8.70	0.01	0.10	1.15
Td	3	5.2	5.3	5.27	0.01	0.10	1.90
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	11	72.0	78.0	74.72	4.04	2.01	2.69
Bp	13	9.2	10.0	9.56	0.07	0.26	2.72
Tp	13	8.0	8.4	8.22	0.03	0.17	2.07
KC	12	3.4	3.7	3.50	0.02	0.14	4.00
Bd	11	10.0	10.6	10.24	0.04	0.20	1.95
Td	11	6.0	6.5	6.24	0.04	0.20	3.21
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	72.8	73.9	73.35	0.58	0.77	1.05
Bp	2	9.2	9.5	9.35	0.04	0.20	2.14
Tp	2	8.0	8.2	8.10	0.00	0.00	0.00
Kc	2	3.4	3.5	3.45	0.00	0.00	0.00
Bd	2	9.6	10.4	10.00	0.32	0.57	5.70
Td	2	6.2	6.3	6.25	0.00	0.00	0.00

Tabelle 5: T a r s o m e t a t a r s u s

Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
Gl	2	57.6	59.6	58.60	1.99	1.41	2.41
Bp	2	6.8	7.0	6.90	0.02	0.14	2.03
Tp	2	5.9	5.9	5.90	0.00	0.00	0.00
KC	2	2.2	2.2	2.20	0.00	0.00	0.00
Bd	2	7.5	7.8	7.65	0.04	0.20	2.61
Td	2	4.8	4.8	4.80	0.00	0.00	0.00
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	58.4	61.0	59.70	3.39	1.84	3.08
Bp	2	7.6	7.9	7.75	0.04	0.20	2.58
Tp	2	5.9	6.8	6.35	0.40	0.63	9.92
KC	2	2.5	3.0	2.75	0.12	0.35	12.73
Bd	2	8.0	8.4	8.20	0.08	0.28	3.41
Td	2	5.2	5.4	5.30	0.02	0.14	2.64
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	58.2	63.4	60.80	13.54	3.68	6.05
Bp	2	7.3	8.2	7.75	0.40	0.63	8.13
Tp	2	5.9	6.8	6.35	0.40	0.63	9.92
KC	2	2.1	2.4	2.25	0.04	0.20	8.89
Bd	2	7.8	8.0	7.90	0.02	0.14	1.77
Td	2	4.8	5.0	4.90	0.02	0.14	2.86

Diagramm 8: Tarsometatarsus

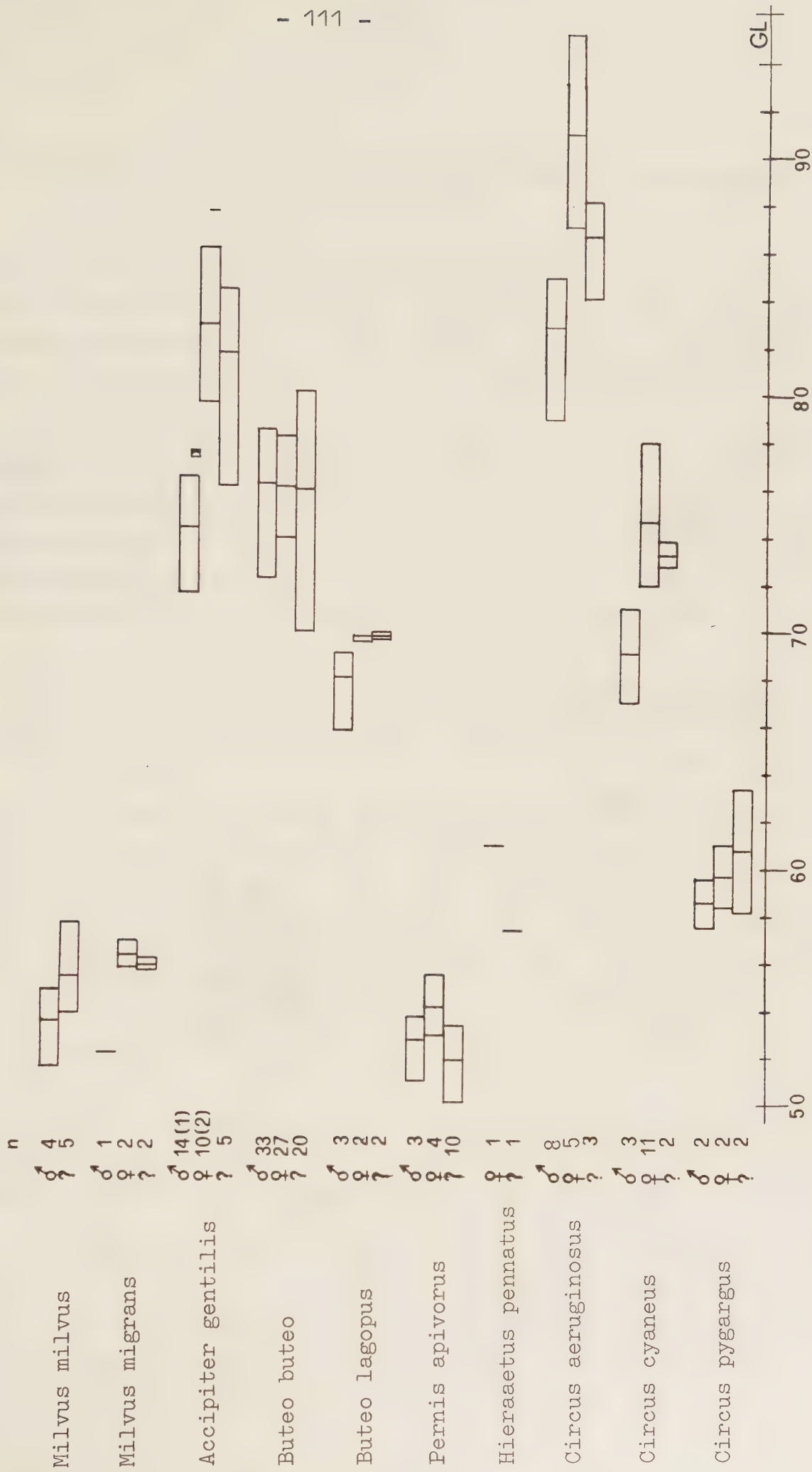
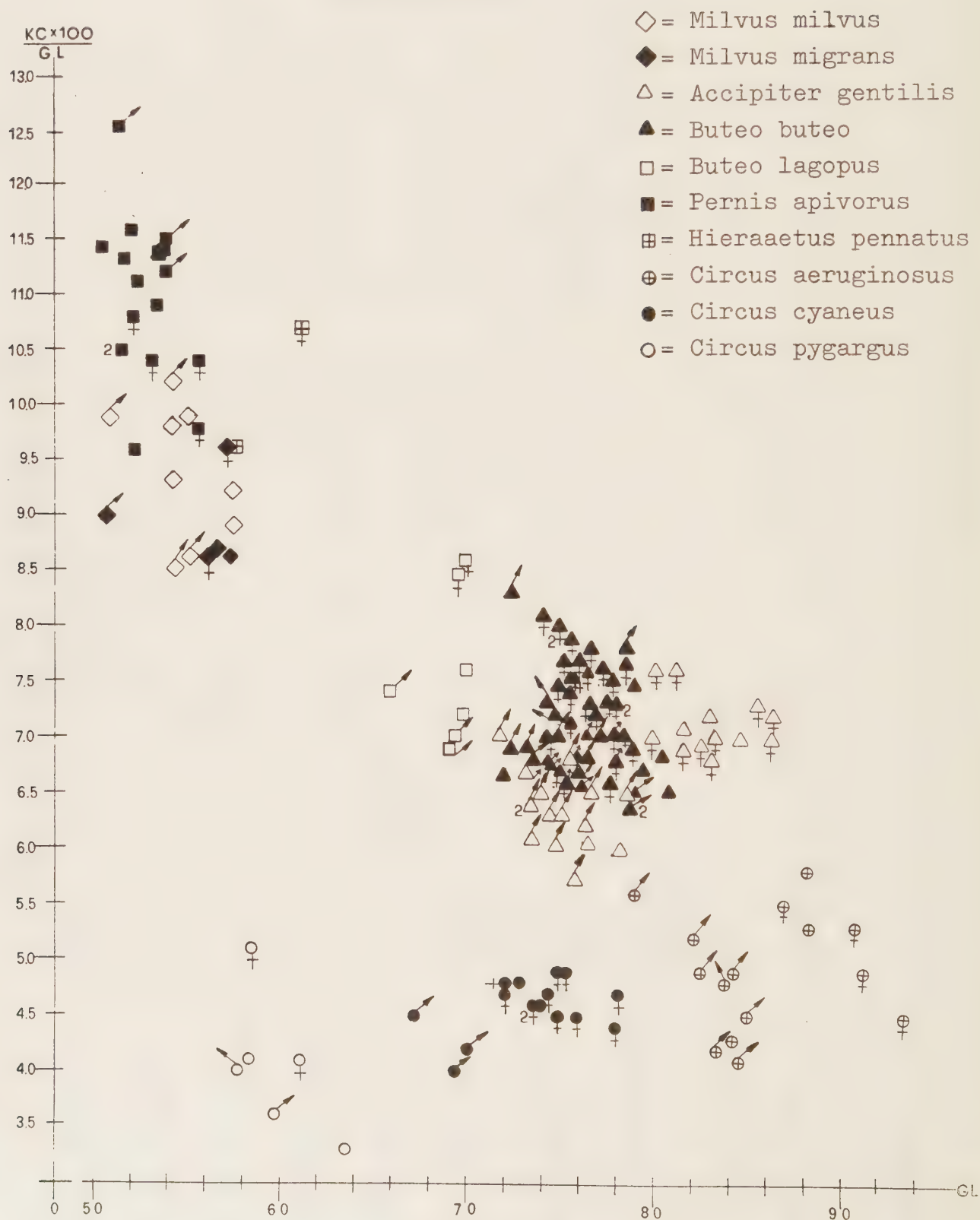


Diagramm 9: Tarsometatarsus



E. Größenverhältnisse und Geschlechtsdimorphismus

Bei den Knochen der Hintergliedmaßen können die besprochenen Arten vielfach bereits an Hand der Knochengröße und Proportionen vorsortiert werden. Die Überschneidungen schließen aber eine Artbestimmung allein aufgrund der Größe meistens aus.

Mit Ausnahme des Tarsometatarsus sind die Knochen von *Circus pygargus* am kleinsten. Beim Pelvis überschneiden sie sich in der Länge lediglich mit ♂♂ von *Circus cyaneus* (Diagramm 1) und beim Femur mit *Pernis apivorus* (Diagramm 4). In diesem letzteren Falle machen aber die Wuchsformunterschiede eine Verwechslung von vornherein unmöglich (Diagramm 5).

Beim Pelvis lassen sich nur die Weihen von den ♂♂ der Rohrweihe abwärts mit einer gewissen Sicherheit von vornherein aussondern (Diagramm 1).

Außer den kurzen, gedrungen gebauten Femora der Wespenbussarde und den kleinen, schlanken Oberschenkelbeinen der Wiesenweihen (Diagramm 5) heben sich noch die Femora der ♂♂ Kornweihen durch ihre geringe Größe und den schlanken Wuchs aus der Masse des Untersuchungsguts ab (Diagramm 5). Die Femora der Habicht- ♀♀ und der ♀♀ des Rauhußbussards sondern sich durch ihre Größe aus und werden voneinander im Schlankheitsgrad unterschieden (Diagramm 5). Bei den verbleibenden mittelgroßen Femora hilft die Schlankheit weitere Weihenknochen zu erkennen. Die Milane schließen sich an die Mäusebussarde und die Habicht- ♂♂ nach unten an und sind damit wenigstens nach Größe und Wuchs vorzubestimmen.

Wie die Diagramme 6 und 7 zeigen, ist die Vorbestimmung aufgrund von Größe und Wuchs beim Tibiotarsus bereits deutlich vielversprechender. Klein und schlank sind außer den Knochen der Wiesenweihe die Tibiotarsen der Kornweihen- ♂♂,

kurz und breiter diejenigen des Wespenbussards und der Milane. Am längsten sind die schlankwüchsigen Tibiotarsen der Rohrweihen- ♀♀ und die stärker gebauten der Habicht- ♀♀. In der verbleibenden Mittelgruppe liegen einerseits die feingliedrigen Weihenknöchel, andererseits Buteo und die Habicht- ♂♂. Kaum einen Hinweis geben die wenigen Knochen vom Zwergadler.

Am günstigsten liegen die Verhältnisse bezüglich der Vorbestimmung der untersuchten Arten aufgrund der Knochengröße und des Wachses bei den Tarsometatarsen (Diagramm 8, 9). Bei Buteo und Circus lassen sich auf diese Weise bereits die Arten weitgehend unterscheiden. Allerdings sollte womöglich weiteres Vergleichsmaterial überprüft werden.

Ein Vergleich der Diagramme und der Maßtabellen untereinander läßt ohne weiteres erkennen, wie sich die Größen- und Wachstumsverhältnisse zwischen den untersuchten Gruppen und Arten verschieben. Bei Buteo lagopus werden die Knochen der Hintergliedmaße im Vergleich zu Buteo buteo kürzer, um nur ein Beispiel zu nennen. Die Knochen des Rauhfußbussards sind also nicht von vornherein größer als die des Mäusebussards, wie man annehmen könnte. Derartige allometrisch zu untersuchende Proportionsunterschiede liegen aber außerhalb der Aufgabe dieser Arbeit, die dazu dienen soll, Funde aus Ausgrabungen zu bestimmen.

Bei den untersuchten Accipitridae bestehen zumeist deutliche geschlechtsspezifische Größenunterschiede und zum Teil geschlechtsbedingte Proportionsunterschiede. Praktisch in allen Fällen sind die Knochen der ♀♀ größer als die der ♂♂. Der Geschlechtsdimorphismus ist bei den Milanen, dem Mäusebussard, dem Wespenbussard und der Wiesenweihe weniger ausgeprägt. Eine Geschlechtsbestimmung an Hand der GL ist beim Pelvis (Diagramm 1, 2, 3), Femur (Diagramm 4, 5) und beim Tibiotarsus (Diagramm 6, 7) von Accipiter gentilis,

Buteo lagopus, *Circus aeruginosus* und *Circus cyaneus* möglich, wobei die geringe Anzahl der untersuchten Tibiotarsen des Rauhfußbussards zur Vorsicht mahnen. Beim Tarsometatarsus rücken die Werte weiter zusammen und manche Serien sind zu klein. Zu unterscheiden sind jedoch noch die ♂♂ und ♀♀ von *Accipiter gentilis* und anscheinend auch von der Kornweihe.

IV. Zusammenfassung

Im Anschluß an die Arbeit von OTTO (1981) wurden Pelvis, Femur, Tibiotarsus und Tarsometatarsus der mittelgroßen Accipitridae, die in Mitteleuropa vorkommen, morphologisch vergleichend untersucht, vermessen und zeichnerisch dargestellt. Es handelt sich um die Arten Rot- und Schwarzmilan (*Milvus milvus* und *Milvus migrans*), Habicht (*Accipiter gentilis*), Mäuse- und Rauhfußbussard (*Buteo buteo* und *Buteo lagopus*), Wespenbussard (*Pernis apivorus*), Zwergadler (*Hieraaetus pennatus*), Rohr-, Korn- und Wiesenweihe (*Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus* und *Circus pygargus*).

Die Ergebnisse der Knochenvermessungen sind in Diagrammen und Tabellen zusammengestellt. Letztere enthalten die Anzahl der Einzelwerte (n), den kleinsten (Min) und den größten Wert (Max), den Mittelwert ($\bar{x}$), die Varianz (S^2), die Streuung (S) und den Variationskoeffizienten (S%).

Am leichtesten sind die Knochen von *Pernis apivorus* und *Accipiter gentilis* zu unterscheiden. Die Weihen zeichnen sich durch auffallend schlankwüchsige Knochen der Hinterextremitäten aus, bei der Wiesenweihe ermöglicht bereits die geringe Größe der Knochen ihre Zuordnung. Mehrfach fanden sich auch arttypische Unterscheidungsmerkmale innerhalb der Gattungen *Buteo*, *Milvus* und *Circus*.

Wichtige Anhaltspunkte für die Differenzierung ergaben Größen- und Wuchsform, obwohl weitgehende Überschneidungen vorkommen. Beim Tarsometatarsus unterscheiden sich alle drei Arten der Gattung *Circus* bereits nach der Größe.

Bei den untersuchten Arten sind die ♀♀ größer als die ♂♂. Am stärksten ausgeprägt ist der Geschlechtsdimorphismus bei *Accipiter gentilis*. Aber auch bei *Buteo lagopus*, *Circus aeruginosus* und *Circus cyaneus* ist die Geschlechtszugehörigkeit meist bereits mit der Artenbestimmung verbunden.

Summary

Taking the research of OTTO (1981) as a starting point, in this paper pelvis, femur, tibiotarsus and tarsometatarsus of medium size accipitridae, which can be found in Central Europe are analysed morphologically, measured and shown in illustrations. Research concentrated on the species of red and black kite (*milvus milvus* and *milvus migrans*), goshawk (*accipiter gentilis*), common and rough-legged buzzard (*buteo buteo* and *buteo lagopus*), honey buzzard (*pernis apivorus*), booted eagle (*hieraaetus pennatus*), marsh- hen- and Montagu's harrier (*circus aeruginosus*, *circus cyaneus* and *circus pygargus*).

The measurement results are shown in diagrams and tables. The latter encompass the numbers of the individual results (n), the smallest (Min) and the largest value (Max), the mean value ($\bar{x}$), the variance (S^2), the standard deviation (S) and the coefficient of variation ($S\%$).

The bones of *accipiter gentilis* and *pernis apivorus* could be distinguished most easily. The harriers are characterized by extremely slim bones of legs, the Montagu's harrier can already be determined through the small size of its bones. In several cases characteristic differences for the species within the genus of *buteo*, *milvus* and *circus* were found.

Important criterions for distinction were given by size and form, although far-ranging overlappings occur. The three species of the genus *circus* are already different in the size of the tarsometatarsus.

Within the different species the ♀♀ are larger than the ♂♂. The sex dimorphism is strongest with the *accipiter gentilis*. But also with *buteo lagopus*, *circus aeruginosus* and *circus cyaneus* the gender is designated already in the most cases together with the determination of species.

V. Literaturverzeichnis

- Bacher, A. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Schwäne und Gänse. München 1967
- Ballmann, P. Die Vögel aus der altburdigalen Spaltenfüllung von Wintershof (West) bei Eichstätt in Bayern. Diss. München 1966/67
- Ballmann, P. Die Vögel aus der altburdigalen Spaltenfüllung von Wintershof (West) bei Eichstätt in Bayern. Zitteliana 1, S. 5ff., München 1969
- Ballmann, P. Fossile Vögel aus dem Neogen der Halbinsel Gargano (Italien). Scripta Geologica 17 und 38 Leiden 1973 und 1976
- Beddard, F.E. The Structure and Classification of Birds. London 1898
- Berndt, R. und W. Meise
Naturgeschichte der Vögel. Stuttgart 1958/62
- Boessneck, J., und A. von den Driesch
Die Tierknochenfunde mit Ausnahme der Fischknochen. In Eketorp, Die Fauna, S. 24 ff., Stockholm 1979
- Brehm, A.E. Brehms Tierleben, Vögel II. 2. Aufl. Leipzig 1879
- Driesch, A. von den
Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. München 1976
- Ellenberger, W. und H. Baum
Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Auf. Berlin 1943

- Erbersdobler, K. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender mittelgroßer Hühnervögel. Diss. München 1968
- Eyton, T.C. Osteologia avium, or a Sketch of the Osteology of Birds. London 1876
- Fick, O. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen europäischer Taubenarten. Diss. München 1974
- Fürbringer, M. Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane. Amsterdam und Jena 1888
- Glutz von Blotzheim, U.N., K.M. Bauer und E. Bezzel Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 4 Falconiformes. Frankfurt/M. 1971
- Groebbels, F. Der Vogel- Bau, Funktion, Lebenserscheinung, Einpassung, Band 1. Berlin 1932
- Heinzel, H., R. Fitter und J. Parslow Parey's Vogelbuch. 3. Aufl. Hamburg und Berlin 1980
- Kessler, M. Osteologie der Vogelfüße. Bull. de la Soc. Impér. d. Nat. Moscou 14, S. 467 ff. u. S. 626 ff., Moskau 1841
- Komárek, V. Anatomia Avium Domesticarum Band I. Bratislava 1979
- Kraft, E. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen nord- und mitteleuropäischer kleinerer Hühnervögel. Diss. München 1972
- Lambrecht, K. Handbuch der Palaeornithologie. Berlin 1933
- Langer, G. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Mitteleuropa vorkommender mittelgroßer Eulenarten. Diss. München 1980

- Lebedinski, N. Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Vogelbecken. Diss Zürich 1913
- Linder, A. Statistische Methoden für für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Basel und Stuttgart 1964
- Makatsch, W. Der schwarze Milan. Wittenberg 1972
- Makatsch, W. Wir bestimmen die Vögel Europas. Melsungen 1966
- Mebs, T. Greifvögel Europas. Stuttgart 1978
- Melde, M. Der Mäusebussard. Wittenberg 1971
- Milne-Edwards, A. Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à la histoire des oiseaux fossiles de la France. Paris 1867/71
- Mudra, A. Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche. Berlin und Hamburg 1958
- Naumann, J.A. Naturgeschichte der Vögel Deutschlands. Leipzig 1820/44
- Nickel, R., A. Schummer und E. Seiferle
Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band 5.
Berlin und Hamburg 1973
- Niethammer, G. Handbuch der deutschen Vogelkunde, Band 2.
Leipzig 1938
- Otto, C. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Zentraleuropa vorkommender mittelgroßer Accipitridae, Teil I.
Diss. München 1981
- Peterson, R., G. Mountfort und P.A.D. Hollom
Die Vögel Europas. 12. Auflage Hamburg
und Berlin 1979
- Piehler, H.-M. Knochenfunde von Wildvögeln aus archäologischen Grabungen Mitteleuropas. Diss.
München 1976

- Pycraft, W.P. Contributions of the Osteology of Birds, Vol. I. London 1902
- Suschkin, P. Systematische Ergebnisse osteologischer Untersuchungen einiger Tagraubvögel. Zoologischer Anzeiger 23, S. 269 ff., Leipzig 1900
- Suschkin, P. Beiträge zur Klassifikation der Tagraubvögel mit Zugrundelegung der osteologischen Merkmale. Zoologischer Anzeiger 23, S. 500 ff., Leipzig 1900
- Voous, K.H. Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Hamburg und Berlin 1962
- Woelfle, E. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säuger. Diss. München 1967
- Wüst, W. Die Brutvögel Mitteleuropas. Hamburg und Berlin 1970

Lebenslauf

Am 10. April 1951 wurde ich als Tochter der Dozentin für Musik Irmgard Schmidt, geborene Paetsch, und des Facharztes für innere Krankheiten Dr. Günther Schmidt in Stuttgart geboren.

1958 wurde ich in die Volksschule Stuttgart-Sillenbuch eingeschult. 1962 wechselte ich auf das humanistische Hölderlin-Gymnasium in Stuttgart-West über, wo ich im Juni 1972 die Reifeprüfung ablegte.

Vom Wintersemester 1972/73 bis zum Sommersemester 1974 studierte ich Archäologie und Kunstgeschichte an den Universitäten Freiburg und Wien. Nach Ablegung der Zwischenprüfung in Archäologie an der Universität Freiburg begann ich im Wintersemester 1974/75 mit dem Studium der Tiermedizin an der Universität München. Dort schloß ich das Studium mit dem tierärztlichen Staatsexamen im Frühjahr 1980 ab. Im Sommer 1980 erfolgte meine Approbation als Tierarzt.

Seit 1980 bin ich mit Assessor Thomas Burger, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Gießen, verheiratet. Ebenfalls in diesem Jahr wurde unser Sohn Markus geboren.

